Mr. Harold A. Rehder
Curator Division of Mollusks
Nat. Hist. presented by
the author.

Beiträge zur Anatomie der Gattung Chilina.

QL
430.5
C49H33
1911
MOLL

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

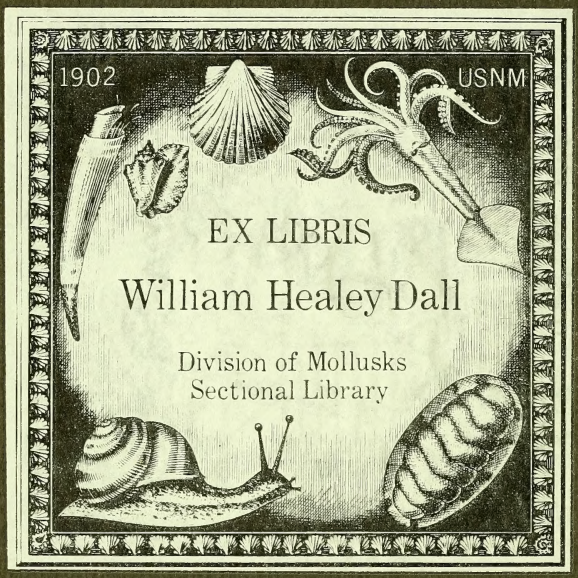
der

Universität Jena

vorgelegt von

Werner Haeckel
(Wittstock a. D.)

JENA
1911.


1902
USNM
EX LIBRIS
William Healey Dall
Division of Mollusks
Sectional Library

QL
430.5
C49H33
1911
MOLL

I HAECKEL, W

Beiträge zur Anatomie der Gattung Chilina.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Universität Jena

vorgelegt von

Werner Haeckel
(Wittstock a. D.)

Division of Mollusks
Sectional Library

JENA
1911.

Genehmigt von der philosophischen Fakultät der Universität Jena auf Antrag des Herrn Prof. Plate.

Jena, d. 28. Febr. 1911.

Prof. Dr. A. Cartellieri,
Dekan.

Abdruck
aus den
Zoologischen Jahrbüchern.
Herausgegeben von Prof. Dr. J. W. Spengel in Gießen.
Supplement XIII:
Dr. L. Plate, Fauna Chilensis. Vierter Band. Heft 1. 1911.
Verlag von Gustav Fischer, Jena.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Division of Mollusks
Sectional Library

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	2
1. Historisches	2
2. Technisches	4
3. Schale, Lebensweise und Verbreitung	4
4. Habitus	6
Unterer Mantellappen	7
5. Der Fuß, seine Drüsen, die vorderen Kopfdrüsen und die Haut	9
6. Die Lungenhöhle	11
Lungenblindsack	12
Lunge	14
7. Die Niere	14
Die Lagerungsverhältnisse der Mantelorgane bei verwandten Formen	17
8. Die Verdauungsorgane	17
9. Die Geschlechtsorgane	23
10. Die Muskulatur	28
11. Das Nervensystem und die Detorsion	29
12. Die Sinnesorgane	34
13. Das Circulationssystem	36
14. Zusammenfassung	39

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit bezweckt eine eingehende morphologische Untersuchung der drei Species *Chilina dombeyana* D'ORBIGNY, *Ch. patagonica* SOWERBY und *Ch. tenuis* GRAY. *Ch. mülleri* JHERING ist wenig berücksichtigt worden, ebenso *Ch. fluctuosa* D'ORBIGNY. Die Gattung *Chilina*, die nach der weitgehenden Übereinstimmung der genannten Species eine einheitliche zu sein scheint, fordert als Glied der hypothetisch-phyletischen Reihe: Trochiden—*Actaeon*—*Chilina*— die übrigen Pulmonaten zum Vergleich mit Vertretern jener Gruppen auf. Ich habe den Vergleich öfters gezogen und dessen Resultat zum Teil als Anpassung in der Entwicklung der Gattung oder phylogenetisch als von Opisthobranchier-Ahnen ererbte Eigenschaft zu deuten versucht. Infolge der erwähnten Übereinstimmung habe ich die Organe der drei Species zugleich behandelt und nur, wenn sie Verschiedenheiten aufwiesen, getrennt. Herrn Prof. PLATE sage ich meinen besten Dank für das reichliche Material, das er auf seiner Forschungsreise durch Südamerika gesammelt und mir zur Verfügung gestellt hat; ferner danke ich ihm für seine Unterstützung bei der Arbeit. Ich danke vielmals den Herren Prof. PELSENEER und Prof. J. THIELE für ihre freundlichen Unterstützungen und meinem Kommilitonen OTTOMAR WOLFF für die photographischen Aufnahmen. Die Arbeit ist im zoologischen Institut der Universität Jena angefertigt, wo sich auch die Präparate befinden.

1. Historisches.

(Die Zahlen bei den Autornamen bezeichnen die Nummer im Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit.)

Da mir die Reisewerke und die faunistische Literatur über Südamerika nicht zur Verfügung standen, kann ich mich auf eine Revision der Systematik der Gattung *Chilina* nicht einlassen, sondern mußte mich auf anatomische Studien beschränken. Ich gebe im Folgenden eine Übersicht einer großen Zahl der Synonyma der von mir untersuchten Species nach E. A. SMITH (9) und die dazu gehörigen Stellen der Literatur. Diese Übersicht gibt ein ungefähres Bild der Entwicklung unserer Kenntnis von diesen Formen und weist auf die ähnlichen Formen hin.

Chilina dombeyana D'ORBIGNY:

Bulimus dombeianus BRUGIÈRE, in: Encyclop. méth. Hist. nat., Vers., Vol. 6, p. 355, No. 66, 1789—1792.

Auricula dombeyana LAMARCK, Anim. s. Vert., Vol. 6, p. 140, 1. Aufl., 1819—1822.

Chilina dombeyana GRAY, Spicil. zool., p. 5; KÜSTER, Conch.-Cab., p. 66,

tab. 9 fig. 18, 19, Vol. 1, Abt. 17b, 1862; SOWERBY, Conch. Icon., Vol. 19, 1874, fig. 4a, b; D'ORBIGNY, Voy. Amér. mérid., Mollusques, p. 333, 1835.

Limnaeus dombeianus D'ORB., in: Mag. Zool., p. 25, 1835.

Chilina fluctuosa SOWERBY, Conch. Icon., Vol. 19, fig. 2.

Chilina patagonica SOWERBY:

SOWERBY, Conch. Icon., fig. 11, 1874; HUPÉE, Hist. Chile, Zool., Vol. 8, 1854.

Chilina tenuis GRAY:

KÜSTER, Conch.-Cab. 1862; SOWERBY, Conch. Ill., fig. 12; Conch. Icon., fig. 14, 1874.

Chilina fluctuosa GRAY *var. tenuis* E. A. SMITH, in: Proc. zool. Soc. London, 1881, p. 840.

Chilina fluctuosa D'ORBIGNY:

Otis fluctuosa HUMPHRYS, Mus. Calonnianum, p. 62, 1797.

Auricula (*Chilina*) *fluctuosa* GRAY, Spicil. zool., p. 5, tab. 6 fig. 19.

Chilina fluctuosa D'ORB., Voy. Amér. mérid., p. 334, tab. 43 fig. 13—16, 1835; KÜSTER, Conch.-Cab., p. 64, tab. 9, fig. 7—9, 1862; MARTENS, in: Malak. Blätt., p. 217, 1869.

C. H. KÜSTER (2) hat in: MARTINI u. CHEMNITZ' systematischem Conchylienkabinett 13 Species von *Chilina* gut abgebildet und beschrieben. Hier finden sich einige teils richtige, teils falsche Bemerkungen über den aus der Schale herausragenden Teil und über die Geschlechtsorgane. In REEVE's Conchologia iconica, fortgesetzt von SOWERBY (3), sind ungefähr ebensoviel Species abgebildet wie im vorigen Werk, aber nicht gut, wie E. A. SMITH (9) in einem Artikel über die Gattung *Chilina* bemerkt. In diesem Artikel kritisiert er den Abschnitt über *Chilina* in jenem Conchylienwerk und zählt die bis dahin bekannten Species mit ihren Synonyma und den dazu gehörigen Literaturstellen auf. Er bezeichnet einige früher als Species beschriebene Formen als Varietäten; dazu gehört auch *Ch. tenuis* SOW., die er als Varietät von *Ch. fluctuosa* GRAY einreiht. Auf Grund zweier anatomischer Unterschiede von *Ch. fluctuosa* muß ich *Ch. tenuis* wieder wie vor SMITH als selbständige Species bezeichnen, wie ich das in der Zusammenfassung (S. 39) begründet habe. HUPÉE (19) beschreibt 4 Species und macht einige Bemerkungen über den Vorderkörper und über den Aufenthalt in und über dem Wasser. Aus neuester Zeit stammen Bemerkungen über *Chilina* von COOKE (5), die unter anderen die Radula und die geographische Verbreitung betreffen. PLATE (1 u. 6) hat die Anatomie von *Ch. dombeyana* beschrieben und Figuren vom Nervensystem und den Geschlechtsorganen veröffentlicht, die auch von LANG-HESCHELER (11) übernommen sind. Zu gleicher Zeit hat PELSENEER

(4, 7 fig. 91) eine skizzenhafte Beschreibung und Figuren von *Ch. mülleri* veröffentlicht.

2. Technisches.

Das Material war in Chromsäure, das von *Ch. tenuis* in schwachem Alkohol nach vorheriger Lähmung mit Cocainwasser fixiert worden und in Alkohol konserviert. Besonders für topographische Zwecke, aber auch für rein anatomische Zwecke ist die Vorbehandlung mit Cocain sehr gut, da sich die Tiere dann nicht zusammenziehen. Dieser Umstand ist für die Topographie des Nervensystems von Bedeutung, wie ich im Kapitel über dieses Organsystem zeigen werde. Ich habe die drei Species mit Lupe und Schere präpariert, wozu sich die meisten Exemplare gut eigneten, während ich bei den Exemplaren von 10 mm und darunter nur die gröberen anatomischen Befunde festgestellt habe. Von jeder Species habe ich eine Schnittserie hergestellt. Von *Ch. dombeyana* habe ich ein noch nicht geschlechtsreifes Tier von 13 mm in transversale Schnitte von 15 μ zerlegt, ein geschlechtsreifes Tier von *Ch. patagonica* (7 mm) in Schnitte von 10 μ und ein noch nicht ganz geschlechtsreifes Tier von *Ch. tenuis* (Spermatozoen in der Zwitterdrüse) von 8 mm sagittal in Schnitte von 10 μ; die Fixierung in Alkohol nach Vorbehandlung mit Cocainwasser hat sich auch für histologische Zwecke als gut erwiesen. Gefärbt habe ich mit Hämatoxylin nach DELAFIELD (Kernfärbung) und mit VAN GIESON's Gemisch (Säurefuchsin-Pikrinsäure, Plasmafärbung). Herr Prof. PLATE hat mir einige sehr gut von ihm selbst injizierte Exemplare von *Ch. dombeyana* gegeben. Die Injektionsflüssigkeit bestand aus Berliner Blau in Glycerin gelöst. Die Tiere waren dann mit konzentrierter wässriger Alaunlösung abgespült worden, um den Farbstoff in den Gefäßen auszufällen.

3. Schale, Lebensweise, Verbreitung.

Von *Ch. dombeyana* erhielt ich die meisten Exemplare ohne Schale und eine ganze Anzahl leerer Schalen, die jene dunkle grünlich-graue bis schwarze Farbe haben wie unsere Limnaeen aus sumpfigen Gewässern. Schalen mit reiner Farbe und deutlicher Zeichnung (Querbinden aus pfeilspitzenartigen Flecken) erhielt ich nur wenige, wahrscheinlich entsprechend ihrem Vorkommen. Von diesen ist in Fig. 1 eine wiedergegeben nach einer Photographie von OTTOMAR WOLFF, der auch die anderen Aufnahmen zu Fig. 1—5,

8 und 9 hergestellt hat; Fig. 2 ist eine von den erwähnten einfarbigen. Fig. 1 weicht in der Gestalt durch das Fehlen des unten vorspringenden Mündungsrandes und den Mangel der Abplattung der letzten Windung von der Figur bei Küster (2) ab. Fig. 2 entspricht in der Gestalt der Figur bei Küster, nur hat diese zwei Columellarfalten, Fig. 2 nur eine. Sowerby bildet sie auch nur mit einer Falte ab. Die Exemplare stammen von Concepcion (Laguna Tres Pasquales) im mittleren Chile. Die Größe der Schalen schwankt zwischen 1,5 und 3 cm. Die letzte Zahl beruht auf Berechnung nach mehreren bekannten Verhältnissen zwischen Schale und dem dazu gehörigen Weichkörper einerseits und den unbeschalten Exemplaren andrerseits. Fig. 1 ist 17 mm lang und 0,9 mm breit, Fig. 2 20 mm lang, 10 mm breit. *Ch. patagonica* Sow. (8 Exemplare mit Schale, 15 ohne) bestimmte ich nach Sowerby (3) und fand die Bemerkung von Smith (9) zu Sowerby's Beschreibung bestätigt bis auf die kleine Abweichung in der Färbung, die bei den vorliegenden Exemplaren braungelb ist. Die Abmessungen der Mehrzahl beträgt 13 mm Länge und 8 mm Breite. Sie stammen vom Rio del Seno Almirantazgo (Feuerland) (Fig. 3—5). *Ch. tenuis* habe ich nach Küster (2) bestimmt. In Fig. 6 und 7 habe ich von den 7 Exemplaren zwei gezeichnet. Die Färbung ist heller als bei Küster: horngelb mit grünlichem Anfluge, die Fleckenzeichnung undeutlich. Länge der Schalen 8—10 mm, Breite 5—6 mm. Die Exemplare stammen von Tumbes bei Talcahuano. *Ch. fluctuosa* d'Orb. (Fig. 8 u. 9) habe ich nach Küster bestimmt. Wie die abgebildeten Exemplare so sind auch die andern einfarbig dunkelbraun. Bei ein paar Exemplaren sind in der hellbraunen Mündung braune, quer verlaufende Fleckenstreifen angedeutet. Die Mündung der anderen ist durch starke Perlmutteranhäufung weiß. Fig. 8 Länge 21 mm, Breite 11 mm; Fig. 9 Länge 21 mm, Breite 12 mm. Die Exemplare stammen aus dem anatomischen Museum von Chile und sind ohne Angabe des Fundortes. Fig. 1—9 und auch die bei Küster und Sowerby abgebildeten Species unterscheiden sich in der Form der Schale nicht so auffällig wie die einheimischen Limnaeen. Dagegen unterscheiden sich die Chilinen beträchtlich in der Grundfarbe: braungelb und sogar weiß (Küster), während die Limnaeen, besonders unsere einheimischen, nicht so große Unterschiede in der Farbe zeigen. *Ch. tenuis* hat Herr Prof. Plate auf dem Lande an feuchten Stellen im September gefunden. Es ist möglich, daß das Wasser zu jenem Zeitpunkt ausgetrocknet war. Wenn der Landaufenthalt

für diese Species ein dauernder ist, so ist dieses Verhalten nicht so auffällig, wie es gegenüber der Tatsache erscheint, daß die anderen Species Süßwasserschnecken sind; denn nach Plate's Beobachtung halten sie sich auch über Wasser „längere Zeit" auf, häufiger findet man sie im Wasser. Infolge der starken Strömung, die in „fast allen Bächen und Flüssen Chiles" herrscht, „sehr häufig auch in den Seeen", lösen sie sich selten von der Unterlage ab, um die Mantelhöhle über Wasser mit Luft zu füllen; bei den untergetauchten Tieren ist die Mantelhöhle mit Wasser gefüllt. Wenn der Aufenthalt in der Luft überwiegt, so ist es von diesem Stadium bis zum dauernden Aufenthalt in der Luft kein undenkbarer Schritt. Die Gattung *Chilina* E. A. Smith ist charakteristisch für die chilenische Subregion der neotropischen Provinz; jene umfaßt Chile, Argentinien mit Patagonien und Südbrasilien. In Chile kommen 8 Arten mindestens vor, in dem übrigen Gebiet ebensoviel.

4. **Habitus** (Fig. 10—12).

Die Weichkörper der größten Exemplare von *Ch. dombeyana* haben eine Länge von 23 und eine Breite von 15 mm; die mittelgroßen Exemplare, welche die Mehrzahl ausmachen, sind 18 mm lang und 12 mm breit. Die Weichkörper der größten Tiere von *Ch. patagonica* haben eine Länge von 10 mm und eine Breite von 7 mm. Die Maße der Weichkörper von *Ch. tenuis* sind nicht mit denen der anderen Species zu vergleichen, da diese Tiere mit Cocainwasser eingeschläfert sind und daher sich gar nicht zusammengezogen haben.

Der aus der Schale herausragende Teil des Körpers der Chilinen hat ungefähr die Form von *Limnaea stagnalis*, unterscheidet sich jedoch in verschiedenen Punkten beträchtlich. Die dorsale und mediane Nackenlinie ist bedeutend kürzer als bei der einheimischen Teichschnecke, dementsprechend der freivorspringende Mantelrand bei *Chilina* viel kürzer, ein Punkt, auf den ich im Kapitel über die Mantelverhältnisse zurückkomme. Die Lippentaster (*te. lab*) bilden den abgerundeten und lappenartigen Vorderrand des Kopfes und springen über den Fuß oral und lateral vor. In der Medianen stoßen sie in einem breiten keilförmigen Einschnitt zusammen; zwischen diesem und dem vorderen Fußrand liegt der schmale, ungefähr dorsoventral verlaufende Mund. Links und rechts von diesem liegt ein Spalt, der von den Lippentastern einerseits und dem vorderen Fußrand andrerseits eingeschlossen wird. Die Lippentaster

gehen lateral, hinten und dorsal vom vorderen Fußrand in die Haut über. Weiter hinten und dorsal hiervon beginnen zwei schwache Hautwülste auf beiden Seiten, die sich nach dorsal und oral ziehen und an der Übergangsstelle der Seiten in den Rücken in dreieckige kleine Lappen, „die eigentlichen Fühler“ (*te*), endigen. Diese letzteren gleichen in der Form den Fühlern der Limnaeen, sind aber verhältnismäßig kleiner, kompakt und nicht einstülpbar, ebensowenig wie die der Limnaeen. Da diese Wülste sich weniger weit oral ausdehnen als die dreieckigen Lappen, ist die Funktion jener wahrscheinlich beschränkt gegenüber diesen; jedoch sind diese Wülste zusammen mit den dreieckigen Lappen als Fühler zu bezeichnen nach Plate (1, p. 1) und sind nach demselben Autor (1, p. 1) als solche für *Chilina* charakteristisch. Sie sind schon C. H. Küster (2) aufgefallen. Die Hautwülste werden auch vom Fühlernerv innerviert und weisen Sinneszellen auf. Die Augen liegen bei *Chilina* an der Außenseite der Fühler, was auch Pelseneer (7, fig. 26) von *Latia* angibt, wie bei den Prosobranchiern [nach A. Lang (11, p. 158)]; die Augen der Limnäen wie die aller Basommatophoren liegen dagegen median von den Fühlern und ungefähr an derselben Stelle wie bei *Chilina*. Am lateralen Ende des rechten Fühlerwulstes liegt die männliche Geschlechtsöffnung. Von hier aus zieht sich nach dem Eingeweidesack die rudimentäre Samenrinne (*ru. s. r*) hin, die keine Flimmerung besitzt. Auf der rechten Seite ventral von dieser Vereinigungsstelle des Kopfes und Eingeweidesackes liegt die weibliche Geschlechtsöffnung. Die Farbe des Kopfes und des etwas unter diesem vorstehenden Fußrandes ist bei dem Alkoholmaterial braun und grau in allen Schattierungen, manchmal mit einer Beimischung von Grün versehen; oft sind die Fühlerenden mit gelben Flecken besetzt, die seltener sich auch an den Seiten des Fußes oder auf dem ganzen Kopf mit Ausnahme des Nackens finden. Die Fußsohle ist meist „gleichmäßig schwarzgrau“ nach Plate (1, p. 1), der die Färbung des Kopfes von *dombeyana* nach frischem Material angibt. Sie stimmt mit dem von mir untersuchten Material überein. Der Habitus von *Ch. patagonica* und *tenuis* ist wie bei der von *Ch. dombeyana*. Die Farbe von *Ch. patagonica* ist verschieden schattiertes Braun und Grau, die von *Ch. tenuis* grau.

Auf der rechten Seite des Körpers dorsal vom hinteren Abschnitt des Fußes fällt dem Beobachter [auch schon Küster (2)] eine kompakte Gewebemasse, der untere Mantellappen (*pall. i*), auf, der nach ventral vorgewölbt ist und nach vorn und hinten sich mit dem

Mantelrand vereinigt. Er bildet eine rechtsseitige Verlängerung der letzten Windung von bedeutender transversaler und sagittaler Ausdehnung (Fig. 14 *pall. i*). Die laterale Begrenzungsfläche geht dorsal allmählich in den Boden der Mantelhöhle über, bildet also den ventralen Rand der Atemöffnung, die dorsal vom Mantelrand begrenzt wird, sehr groß und nicht kontraktil ist. Der untere Mantellappen wird durch einen quer verlaufenden Wulst, den Enddarm (Fig. 10), in zwei Teile geteilt; aus dem hinteren Teil soll sich nach PELSENEER die Kieme der kiementragenden Basommatophoren entwickeln. Diese Vermutung des belgischen Forschers ist richtig, insofern als bei *Chilina* selbst die Kante dieses Teiles oft schwach lappenartig ausläuft, bei manchen Exemplaren von *Ch. patagonica* und *tenuis* als halbkreisförmiger Hautlappen, der eine Ähnlichkeit mit dem kiemenartigen Lappen von *Planorbis corneus* hat, aber relativ kleiner und ohne lacunäres Gefäßnetz ist; in zwei Fällen war dieser Lappen bei *Ch. patagonica* etwas stärker ausgebildet, wobei freilich die Möglichkeit besteht, daß es sich nur um eine zufällige Kontraktion des Mantelrandes neben diesem Lappen oder umgekehrt um eine sehr starke Hervorwölbung infolge einer Blutstauung handelt. Die Struktur, die ich auf Schnitten untersuchte, war in einem Falle die eines dicht mit Blut erfüllten Lumens, dessen Gewebe und Epithel kaum zu erkennen war, im anderen Falle das eines leeren Lumens mit sehr gedehntem Gewebe. Wenn in diesen und jenen oben erwähnten Fällen die Bildung durch außergewöhnlich starkes Hineindrücken des Blutes beim Absterben entstanden ist, so würden sie doch für die starke Atmung an dieser Stelle sprechen. Der caudale Teil ist so gefärbt, wenn auch schwächer, wie die Kopfhaut; der vor dem Enddarm gelegene Teil, schwächer entwickelt als der andere Teil, ist farblos und auch weniger zellig-lacunär als dieser. Auf der hinteren Seite des Enddarmes selbst läuft eine Hautleiste, die mit diesem in die Mantelhöhle eintritt; ich werde sie daher im Kapitel über diese behandeln. Der hintere Teil des unteren Mantellappens ist zum Teil mit Flimmerhärchen bedeckt. Im Inneren des ganzen unteren Mantellappens befindet sich eine Lacune. Durch diesen stark entwickelten Mantellappen unterscheidet sich die Gattung *Chilina* in ihrem Habitus am auffälligsten von der ihr äußerlich sehr ähnlichen Gattung *Limnaea*, die jedoch insofern ein Homologon jenes Mantellappens von *Chilina* besitzt, als die untere Portion des kontraktilen Atemloches jenem Organ entspricht, was bei toten Exemplaren sehr deutlich hervortritt. Im

übrigen schließe ich mich in der Auffassung dieses Organes an Pelseneer an. Ein unterer Mantellappen befindet sich auch bei *Actaeon*, wo er halb so groß ist wie bei *Chilina*, ferner bei *Scaphander* und *Bulla*, wo er in bedeutend größerem Umfange und in etwas anderer Form vorhanden ist, endlich in verschiedener Größe auch bei anderen Bulliden; die gefaltete sekundäre Kieme bei *Pulmobranchia*, *Miratesta* u. a. entspricht dem hinteren Abschnitt des unteren Mantellappens von *Chilina*. Alles das sind homologe Organe, was hauptsächlich durch die Innervierung vom Subintestinalganglion aus bewiesen wird [Pelseneer (7, p. 52)].

5. Der Fuß, seine Drüsen, die vorderen Kopfdrüsen und die Haut.

Der Fuß hat die dreieckige Form des Kriechfußes der Limnäen, ist von halber Länge des ganzen Tieres und halb so breit wie lang. Die Muskulatur des Fußes ist in der Sohle dichter als in dem darüber liegenden Teil, in welchem sie viele kleine Lacunen aufweist. Den Hauptbestandteil bilden die Muskeln, von denen sagittal und transversal verlaufende zu unterscheiden sind. In sagittaler Richtung verlaufen die einen von dorsal-vorn nach ventral-hinten, im vorderen Teil zahlreicher als im hinteren, die anderen von dorsal-hinten nach ventral-vorn. Hinten gehen sie zum Teil in den Columellarmuskel über an der hinteren Verwachsungsstelle von Fuß und Eingeweidesack. Die transversalen Muskeln verlaufen bei *Ch. patagonica* dicht über der Sohlendrüse parallel zum Sohlenepithel, weiter dorsal und median kreuzen sie sich und treten in die seitlichen Kopfmuskeln ein. Außer diesen Muskeln sind bei allen auch unregelmäßig verlaufende zu unterscheiden. Das Fußepithel (Fig. 13) ist aus Cylinderepithel zusammengesetzt, dessen Kerne in zwei Reihen basal angeordnet sind. Im vordersten Teil münden Drüsenschläuche (*vo. so. dr*), deren Drüsenkörper dicht im Gewebe eingebettet liegen, mehrere in einem ovalen Komplexe zusammen, wie die Lippendrüse, auf die ich gleich näher eingehe. Das körnige Secret ist heller als das der Lippendrüse. Die eigentliche Sohlendrüse (*so. dr*), wie ich nach Thiele die Gesamtheit der einzelligen Drüsen nenne, die auf der Fußsohle ausmünden, sind Drüsen mit hellblau gefärbtem maschigen Secret. Sie werden nach hinten immer geringer an Zahl und sind dort weniger tief eingelagert. Ich lege bei der Beschreibung der Drüsen des vorderen Kopfes die Verhältnisse von *Ch. tenuis* zugrunde, da sie am deutlichsten infolge der

guten Konservierung sind. In dem beim Habitus erwähnten Spalt zwischen Lippentastern und vorderstem Fußrand münden ventral und etwas vor der hinteren Kante dieses Spaltes auf einem großen Teil seiner transversalen Ausdehnung zahlreiche Drüsenschläuche, die von einem Komplex einzelliger Drüsen stammen, die ich als Lippendrüse (Fig. 13 *li. dr*) bezeichne. Dieser Komplex dehnt sich ventral, hauptsächlich aber nach hinten von der Ausmündungsstelle aus; er besteht aus ovalen Gebilden, die von Carrière sehr passend als Drüsennestern bezeichnet werden. In diesen sind radiär die einzelnen Drüsen angeordnet, die in ein Bündel von Ausführgängen auslaufen, von denen die einzelnen aber schwer zu unterscheiden sind. Das Secret ist feinkörnig und blau gefärbt. Die Lippendrüse wird vom Pedalganglion innerviert. Vor dieser Lippendrüse liegt noch ein kleinerer Drüsenkomplex. Der Lage nach gehören diese beiden Drüsen zu den Verdauungsorganen, aber die Richtung der Flimmerung auf der Fußoberfläche oral von den Drüsen, ferner die Tatsache, daß ich Schleim auf dieser Flimmerung an der vordersten Kante gefunden habe, und auch die Innervierung durch das Pedalganglion spricht für die funktionelle Zugehörigkeit zum Fuß. Es ist möglich, daß diese Drüse die stark rückgebildete Lippendrüse der Prosobranchier ist. Genau dorsal von den Ausführgängen dieser Drüsen, also an der ventralen Seite der Lippentaster, münden die Ausführgänge eines Drüsenkomplexes, der ebenso gebaut ist wie die Lippendrüse, nur nicht so umfangreich, aber auch in der ganzen transversalen Ausdehnung des Spaltes bzw. des Lippentasters sich hinziehen. Ich nenne sie die obere Lippendrüse; sie ist auf Fig. 13 nicht zu sehen, da sie in der Mediane, in welcher der Schnitt geführt ist, verschwindet. Oral von dieser Lippendrüse befinden sich glashelle Zellen, die Thiele (12, p. 637) bei *Haliotis varia* auch schon gesehen hat und von denen ich infolge der feinen faserigen und fast farblosen Struktur denselben Eindruck hatte wie er, nämlich daß sie beim ersten Anblick mit Ganglienzellen etwas Ähnlichkeit haben. Manche Zellen sind zum Teil mit blaugefärbtem Secret gefüllt, die großen Kerne sind bald hell, bald dunkel, die Ausdehnung dieses Zellkomplexes ist eine bedeutende.

Der aus der Schale herausragende Teil des Körpers ist mit cylindrischem, stellenweise auch mit kubischem Epithel bedeckt, abgesehen von der Fußsohle. Die Epithelzellen besitzen Verdickungen der terminalen Wand. Die einzelligen kolbenförmigen Drüsen sind mehreremal so hoch wie Epithel. Man kann zwei Arten Drüsen unterscheiden: solche mit schwarzblauem

Secret, das meist sehr grobkörnig ist, und solche mit hellgelbem, blasigem und etwas lichtbrechendem Secret; letztere sind weniger zahlreich und höher (Fig. 41 u. 42), die ersteren, die mukösen Drüsen, sind am Mantelrand besonders zahlreich. In der Lederhaut, in der Fußmuskulatur und mehr oder weniger in allen Organen fallen blaue Zellen auf. Der Inhalt besteht aus vacuolig erscheinenden kugligen Gebilden von sehr verschiedener Größe. Es sind die Leydig'schen Zellen. Topographisch sind zwei Arten von Pigment vorhanden: das Oberflächen- oder epitheliale Pigment und das Lederhaut- oder subepitheliale Pigment. Ersteres liegt terminal in den Epithelzellen, letzteres in Bindegewebszellen. Diese zeigen mehrere spitze Ausläufer, haben also die Gestalt, wie sie Plate (13, fig. 6) zeichnet. Sie bedingen die grauschwarze Farbe der Lederhaut, die bei heller Körperoberfläche dunkler ist als diese. Das Epithel des Mantels und des Eingeweidebruchsackes ist zum Teil pigmentiert. Die fünf- oder sechseckigen prismatischen Zellen sind ganz mit Pigment angefüllt. Dieses besteht in allen Fällen aus sehr kleinen schwarzen Körnchen.

6. Die Lungenhöhle.

Die Mantelhöhle bedeckt die dorsale Seite der letzten Windung mit Ausnahme eines linken Streifens und setzt sich als ein Blindsack, der in eine Spitze ausläuft (Fig. 10 *coe. pu*), auf die ventrale Seite der letzten und die rechte Seite der vorletzten Windung fort, manchmal auch noch weiter, wie wir später sehen werden. Der weit vorspringende Mantelrand ist vorn im Verhältnis zu *Limnaea stag.* schmal, eine morphologische Eigenschaft, auf deren Bedeutung bei *Limnaea stag.* ich weiter unten zurückkomme. Hier sei gleich bemerkt, daß der frei vorspringende Mantelrand bei *Chilina* viel kleiner ist als der die Mantelhöhle bedeckende Teil des Mantels, bei *Limnaea stag.* dagegen ungefähr ebenso groß. Die Mantelhöhle ist auf der rechten Seite offen, also halb geschlossen, nämlich am Vorderrande, da sie auf den beiden anderen Seiten links und hinten bei spiralig aufgerolltem Eingeweidesack immer geschlossen ist (die punktiert-gestrichelte Linie in Fig. 11 gibt die Verwachsungslinie von Nacken und Eingeweidesack an). Bei *Actaeon* ist die Mantelhöhle auch noch vorn links offen (fig. 11 bei Pelseneer). Nach dem Schema der Opisthobranchier von Lang-Hescheler (11, p. 40) ist die Mantelhöhle auf der rechten Seite fast ganz offen. Die Niere (Fig. 11 u. 15 *ren* u. *ren1*) nimmt einen großen Teil der Decke der

Atemhöhle ein, wie PLATE hervorhebt; sie hat auch in dorsoventraler Richtung (Fig. 44) eine große Ausdehnung.

Der Lungenblindsack (*coe. pu*) läuft an der hinteren Kante der letzten und vorletzten Windung entlang, wie PLATE auch bemerkt hat, und reicht in den meisten Fällen bis zur Mitte der rechten Seite auf der vorletzten Windung (Fig. 10 *coe. pu*). Ich will dieses Verhalten das normale nennen. Von 46 untersuchten Exemplaren zeigten 26 ziemlich genau das normale Verhalten, bei 14 dagegen war der Blindsack kürzer als normal, d. h. reichte nur bis zur ventralen Seitenkante; bei 6 Exemplaren war er länger als normal, d. h. reichte bis fast zur Mitte des Rückens auf der vorletzten Windung. Aus diesem Befunde glaube ich die Tendenz zu erkennen, daß der Blindsack in Rückbildung begriffen ist, da die Zahl (14) derer, die kürzer als normal sind, viel größer ist als die Zahl (6) derer, die länger als normal sind. In der Hälfte der Fälle endigt der Blindsack hinten mit einem über die Windungskante vorspringenden Zipfel, dessen Größe sehr verschieden ist, meistens so groß, wie Fig. 10 zeigt. Der Blindsack ist vollständig von Epithel ausgekleidet (Fig. 19), das zum größten Teil kubisch ist und dessen mittlerer dorsaler und ventraler Abschnitt aus hohem Flimmerepithel besteht. PLATE sind diese Gebilde auch schon aufgefallen, er beschreibt sie folgendermaßen: „Auf dem Längswulst des Enddarmes bemerkt man eine niedrige, bandförmige, etwas gelblich gefärbte Falte, welche denselben in ganzer Länge begleitet und sich im hintersten Winkel der Atemhöhle auf den Mantel überschlägt, um dann neben der rechten Seitenkante der Niere wieder nach vorn bis zum Atemloch zu laufen." Diese Beschreibung wird durch meine Figuren (10 *v. fl. l* u. *15 v. fl. l, d. fl. l*, 45 *fl. l*) erläutert. Beide Leisten stellen bei *Chilina patagonica, tenuis* und noch nicht ausgewachsenen *dombeyana* Lacunen dar, bei ausgewachsenen *dombeyana* Gewebeleisten, in denen die Lacune nur einen kleinen Teil einnimmt. In der Decke des Lungenblindsackes läuft eine Arterie (Fig. 40 *a. re. aff*) mit kleinen Seitenästen, die sich an der dem Blindsack zunächst liegenden Ecke der Niere teilt und an den beiden Seiten entlang läuft, um zahlreiche Äste in die Niere zu entsenden (Fig. 11). Der hintere Ast steht mit der in der hinteren Windungskante verlaufenden Lacune (*cau. l*) durch zahlreiche lacunäre Gefäße in Verbindung, die im Mantel verlaufen und sicherlich zugleich der Atmung dienen (Fig. 15 durch Punkte angegeben). Die Flimmerleiste wird dazu dienen, Luft oder Wasser in der Mantelhöhle in Bewegung zu bringen, wie das durch die Flim-

merung der Ctenidien und der Lungengefäße z. B. bei *Helix* auch geschieht. Der Blindsack von *Chilina* stimmt in Ausdehnung und Struktur am meisten mit dem von *Scaphander lignarius* L. überein nach Pelseneer (4, fig. 16 *IV* u. 17). Er findet sich auch ebenso wie die Flimmerleisten in der Mantelhöhle von *Latia*, wie ich selbst gesehen habe. Ähnliche Flimmerleisten finden sich auch bei *Amphibola avellanae* nach Pelseneer (8, fig. 37) und bei *Siphonaria* nach Köhler (21). Sie zeigen überall einen den Flimmerleisten von *Chilina* entsprechenden Verlauf. Ich halte die Flimmerleisten in der Kiemenhöhle von *Actaeon* denen von *Chilina* für homolog, sowie die „glande spiralée" nach Pelseneer (4, fig. 5) für homolog und analog dem Lungenblindsack von *Chilina*. Dafür spricht die gleiche Lage an der hinteren Kante der Windungen, noch mehr die in dieser Kante verlaufende Lacune (*cau. l*) und die Lungenarterie (*a. re. aff*). Beide sind auf den Schnitten dieses Organs von *Actaeon*, die Herr Prof. Pelseneer mir freundlichst zur Verfügung stellte, in ihrer charakteristischen Lage zu sehen: die hintere Lacune auf dem Querschnitt in einem spitzwinkligen Gewebeabschnitt, welche der hinteren Windungskante entspricht, die Lungenarterie der größeren Flimmerleiste gegenüber, die von Pelseneer selbst (4, p. 6) als die ventrale bezeichnet wird. Es ist auffällig, daß sich der Blindsack der Kiemenhöhle bei *Actaeon* und *Scaphander* von dem Eingeweidesack abgelöst hat. Bei dem Embryo von *Bithynia tentaculata* sieht es nach P. Sarasin (24, fig. 116) so aus, als ob die Kiemenhöhle den ganzen Eingeweidesack einnimmt bis fast auf den ventralen Teil der Windung, die hier aber nur in der Sagittalebene vorhanden ist und deren Achse einen Viertelkreis darstellt. Es spricht auch die Histologie dafür, daß diese Organe von *Chilina*, *Actaeon* und *Scaphander* homolog und analog sind. Nach Pelseneer's Angabe (4, p. 9) über die „glande palléale spiralée" von *Scaphander* müßte auch das niedrige Epithel dieses Organs von *Actaeon* drüsig sein, da wohl die Flimmerzellen der vorspringenden Leisten nicht zugleich Drüsen sein können. Bei *Actaeon* habe ich gesehen, daß das niedrige Epithel ausgesprochenes Plattenepithel ist, an dem ein drüsiger Charakter in keiner Weise zu erkennen ist. Was Pelseneer als Secret angesehen hat, sind wohl nur Reste von zerstörten Zellen, da ja die Konservierung der mir freundlichst übersandten Präparate nicht sehr gut ist. Da aber weder das Epithel noch das darunter liegende sehr lacunäre Bindegewebe typische Drüsen aufweist, so ist dieses Organ hauptsächlich Atmungsorgan, in dem die Flimmerleisten die Circulation besorgen.

Ob dieser Blindsack eine Neubildung oder älteren Ursprungs ist, kann exakt nur die Ontogenie entscheiden. Ich glaube, daß man hier den Rest der Mantelhöhle vor sich hat, die ursprünglich bei der patellaartigen Urform der Schnecken, wie jetzt bei *Fissurella*, bis zum Apex reichte. Aber bei der Aufrollung des Eingeweidesackes blieb nur der dorsal auf der letzten Windung befindliche Teil erhalten; der übrige dem Apex zunächst liegende Teil wuchs mit jenem spiralig aus, bei *Actaeon* mehr, bei *Chilina* weniger, blieb aber schmal wie auf dem Jugendstadium. Bei *Pythia scarabaeus* dehnt sich die Mantelhöhle auf die vorletzte Windung aus.

Zwischen der vorderen Nierenkante und der Anwachsstelle des Mantels an den Nacken ist im Mantel ein lacunäres Gefäßnetz (Fig. 15) ausgebildet, das man bei durchfallendem Licht sieht; es besteht aus der zuführenden Lungenvene (*v. p. aff*), die am vorderen Rande der Respirationsfläche, denn als solche ist dieser Teil des Mantels aufzufassen, entlang läuft und einige Seitengefäße mit konvergierenden freien Enden aufnimmt (Fig. 15). Das Lungengefäß kommuniziert mit der Mantelrandlacune (*la. pall*) auf der linken Seite, mit dem hinteren Nierengefäß auf der rechten und springt bei *Ch. patagonica* und *tenuis* (Fig. 41 u. 45) zur Hälfte seines Durchmessers in die Mantelhöhle vor. Wenn Plate (1, p. 3), der *Ch. dombeyana* mit der Lupe untersucht hat, sagt, daß die Gefäße nicht vorspringen wie bei *Helix*, so hat er recht, aber sie sind vorhanden, wenn auch im Epithel, wie sie z. B. in der Kieme von *Planorbis corneus* Pelseneer (15) nachgewiesen hat. In dem Mantel von *Limnaea stag.* habe ich lacunäre Gefäße bei durchfallendem Licht gesehen. Innerhalb der Mantelhöhle fand ich diese in zwei von vier untersuchten Fällen, außerhalb in allen vier Fällen. Der frei vorspringende Mantelrand dient bei *Limnaea stag.* als Kieme und hat auf Kosten der Lungenhöhle diese große Ausdehnung angenommen. Er wird den größten Anteil an der Hautatmung haben, wenn die Lungenatmung nicht stattfinden kann. Das letztere hat v. Siebold beobachtet und Pauly bei *Limnaea* tiefer Seen oder bei künstlich andauernd untergetauchten nachgewiesen. Man muß also die Mantelhöhle bei *Chilina* und *Limnaea stag.* als Lunge bezeichnen, also auch den Blindsack als Lungenblindsack.

7. Die Niere.

Die Niere (Fig. 11 u. 15) hat eine dreieckige Gestalt; die 3 Seiten laufen den 3 Lungenkanten ungefähr parallel, wie das aus der Figur ersichtlich ist und Plate (1, p. 2) auch schon be-

schreibt. Die längliche Öffnung (*ap. ren*) liegt an der rechten Ecke als einfacher Porus. Wenn das Mantelepithel nicht pigmentiert ist, sieht man von oben noch besser von der ventralen Seite, daß der rechte Teil der Niere (*ren. 1*) der primäre Ureter, wie wir ihn wegen seiner Funktion nennen wollen, eine andere Struktur hat als der größere linke (*ren*), die eigentliche Niere. Die Grenze zwischen beiden geht von der Mitte der vordern Kante diagonal nach rechts hinten (in situ) und wird durch eine Scheidewand getrennt, die nur dort, wo der Nerv (*n. ren*) sie an der ventralen Seite kreuzt, unterbrochen ist. Beide Teile sind in Struktur und Histologie verschieden. Der größere Teil, die eigentliche Niere, besteht aus einem Lumen mit sagittalen, z. T. auch etwas diagonalen Septen, die Decke und Boden verbinden, aus einer mittleren Bindegewebsschicht und Epithel, welch letzteres auf beiden Seiten weit hervorstehende Ausstülpungen bildet (Fig. 16 *ren*). Diese Septen zerfallen in eine vordere und hintere Portion, zwischen denen sich ein freier Gang ausdehnt, an dessen ventraler Seite der Nerv entlang zieht. Das Epithel, das auch von der Decke und dem Boden des Lumens in kleinen Ausstülpungen hervortritt, besteht aus Excretzellen (Fig. 17). Diese Excretzellen besitzen meist wenig, fein granuliertes Plasma, einen großen etwas dunkleren Kern mit wenig Chromatin und die große Excretvacuole, in der ich auf den Schnittserien sehr kleine unregelmäßige Konkretionen fand, die dunkel gefärbt waren. Dieselben Zellen beschreibt C. Schneider (22) von *Helix pomatia*. Am Boden der Niere finden wir ein reich verzweigtes Netz von Blutgefäßen, welche vielfach das darüber liegende Epithel in das Lumen der Niere vorwölben. Die Ausstülpungen der Septen sind bei *Chilina tenuis* (Fig. 45) bedeutend kleiner. Da das secretorische Epithel dadurch eine geringe Oberfläche besitzt, ist vielleicht als Ersatz der Nierenboden fast in seiner ganzen Ausdehnung als eine flache Lacune ausgebildet, die mit Blut gefüllt ist (Fig. 45 *san*). Diese Lacune wird gegen das Nierenlumen durch secretorisches Epithel begrenzt. Bei *Chilina tenuis* findet also die Concrementbildung auf dem ganzen Nierenboden statt, während sie in den Septen gegenüber den anderen Species zurücktritt. Bei diesen anderen Species findet die Concrementerzeugung in erster Linie in den Septen bezüglich deren Ausstülpungen statt, am Nierenboden nur in den Gefäßen, entsprechend ihrer oben beschriebenen Struktur. Secretorisches Epithel und Bodenepithel der Niere sind bei *Ch. tenuis* nur durch zarte Gewebsbalken verbunden, ähnlich wie Bernard

(18, tab. 16 fig. 6 u. 7) die Niere von *Valvata piscinalis* dargestellt hat, nur sind bei *Ch. tenuis* die Lacunen halb so hoch wie dort.

Die Struktur des kleineren Abschnitts der Niere, des primären Ureters, ist folgende: Das Lumen wird diagonal ebenfalls von dorsoventralen Septen in Abteilungen geteilt, in die von der Decke und meist auch vom Boden Epithelfalten fast bis zur gegenseitigen Berührung hineinragen (Fig. 16 *ren. 1*). Das Epithel dieser Lamellen bildet sekundäre Falten. Bei *Ch. dombeyana* ist das Epithel nicht sekundär gefaltet. Neben dem Nerv läuft am ganzen Nierenboden ein Muskel entlang, mit Ausnahme von *Ch. dombeyana*, der wohl zur teilweisen Zusammenziehung der Niere dient und dadurch die Ausstoßung der in der Niere befindlichen Flüssigkeit mit den Konkretionen bewirkt. Die Zellen dieses primären Ureters bei *Ch. patagonica* (Fig. 18) zeigen keine deutlichen Grenzen, haben ein dichtes einheitliches Plasma, ohne bestimmte Struktur, terminale Kerne, die heller sind als das Plasma, wenig Chromatin besitzen und basal meistens spitz sind; letzteres ist wohl eine Folge der starken Faltung des Epithels. Flimmerung konnte ich nicht feststellen; ich glaube auch nicht, daß sie nötig ist, da die Herausbeförderung des Inhaltes zum Teil durch obigen Muskel, der neben dem Nerv herläuft, zum Teil durch die Muskelschicht (*mu*) geschieht, die dorsal von dem lamellösen Teil und unter dem Mantel liegt: bei *Ch. patagonica* ist sie deutlich und stark, bei *Ch. tenuis* schwach ausgebildet. Auf Grund der Zellenstruktur und der genannten Muskelschicht glaube ich, daß der lamellöse Teil der Niere hauptsächlich zur Herausleitung des Niereninhaltes dient, da auch bei *Lymnaea* unp *Physa* in dem ausführenden Teil eine ähnliche lamellöse Struktur und derselbe Zellbau (Plattenepithel mit terminalen Kernen) zu finden ist. Auf Grund dieser Übereinstimmung nenne ich diesen Teil primären Ureter.

Der Renopericardialgang liegt am vorderen Rande der Niere etwas median von der linken Ecke (Fig. 11 *ren. per*). Bei *Ch. dombeyana* habe ich ihn mit der Lupe gesehen, bei *Ch. patagonica* und *tenuis* auf Schnitten. Es ist ein direkter daher kurzer Verbindungskanal mit sehr engem Lumen und mit Flimmerung von gleicher Höhe wie dieses. Bei *Limnaea stag.* liegt der Renopericardialgang an derselben Stelle des Pericards. Die weit nach vorn geschobene Lage des Herzens bei *Chilina* ist aus der Ausbreitung der Niere nach vorn zu erklären und diese wohl aus der Tendenz, die Respirationsfläche von der ursprünglichen Branchialregion vor

der Niere, welch erstere ich im Kapitel über die Circulation nach Pelseneer näher bezeichnen werde, nach hinten zwischen Niere und Rectum zu verlegen. Bei *Siphonaria* hat diese Tendenz einen hohen Ausbildungsgrad erreicht, da sich hier in der Gegend des Rectums eine Kieme gebildet hat, während die Stelle, an welcher die Kieme bei *Actaeon* liegt, nämlich vor der Niere, bei *Siphonaria* durch einen Teil der Niere selbst eingenommen wird. Letzteres ist auch bei *Limnaea stag.* der Fall, wo ich hinter der Niere, wie oben schon erwähnt, lacunäre Gefäße im Mantelepithel bei durchfallendem Licht gesehen habe. *Chilina* bildet einen Übergang von diesen differenzierten Formen rückwärts zu *Actaeon* nach fig. 31 von Pelseneer (8). Denn die Respiration findet bei *Chilina* zum Teil noch vor der Niere statt, zum Teil auch schon hinter dieser. Die Verlagerung des Respirationsorgans von vorn nach hinten geht in den genannten Fällen parallel mit einem Schließen der Mantelhöhle, die bei *Actaeon* rechts vorn und lateral offen ist; bei *Chilina* ist sie rechts lateral nicht mehr ganz offen, bei *Siphonaria* und *Limnaea stag.* ist bei geöffnetem Atemloch die Mantelhöhle rechts lateral halb offen. Bei *Pulmobranchia* nach Pelseneer (8 fig. 34) hat sich das Respirationsorgan, das vor der Niere gelegen ist, nach hinten verschoben, so daß es vor diesem Organ geblieben ist und hinten von der Niere in Form eines halben Ringes umgeben wird. Die Mantelhöhle ist hier an der linken vorderen Ecke (*Pulmobranchia* ist links gewunden) offen; die Verlagerung des Respirationsorgans nach hinten ist hier direkt vor sich gegangen.

8. **Die Verdauungsorgane** (Fig. 14, 20, 20a, 21).

Der Mund *(md)* wird lateral von den beiden Lippentastern eingefaßt und liegt als schmaler dorsoventraler Spalt zwischen ihnen. Der Pharynx (*pha*) liegt asymmetrisch, nämlich mit dem hinteren Teil links in der Kopfhöhle, der Penis rechts. Diese Tatsache ist am deutlichsten aus dem asymmetrischen Ursprung der Rückziehmuskeln (Fig. 37 *rt. ph*) zu ersehen, von denen der rechte wenig rechts von der Mediane angewachsen ist, der linke bedeutend weiter links. Die Kopfhöhle wird hinten abgeschlossen durch das Zwerchfell, auf dessen Struktur ich im Kapitel über das Muskelsystem zurückkomme. Der Pharynx nimmt nach hinten etwas an Breite, mehr an Höhe zu. Plate (1, p. 3) gibt an, daß der Pharynx 7 mm lang und 3 mm hoch ist, was für die größten Chilinen (20—25 mm) richtig ist. Seine Länge ist ungefähr der dritte bis vierte Teil der

Körperlänge. Die Radulapapille ragt wenig hinten hervor, selten so weit, wie PLATE (l. c., 7 mm) angibt. Der Pharynx wird von verschiedenen kleinen dorsalen (Fig. 21 *d. prt*) und größeren ventralen (*v. prt*) Protractoren vorwärts bewegt. Die beiden Retractoren (*rt. ph*) heften sich mit ihren gegabelten Enden in der Mitte der beiden Seiten an. Im vordersten Teile des Pharynx liegt an der Rückenseite der Kiefer (Fig. 13 *man*, Fig. 22), welcher sich an den Seiten und auf den Boden als Chitinschicht fortsetzt und so einen richtigen Ring bildet. Er ist dorsal von geringer Dicke und wird insofern mit Recht von PLATE (1, p. 3) als rudimentär bezeichnet, besonders da er nur den braunen dorsalen Teil mit der Lupe sehen konnte; auf der ganzen oberen Hälfte, also auch auf der obern Hälfte der beiden Seiten, ist der Kiefer mit radialen Leisten versehen, wie bei *Limnaea* und *Planorbis*; die zirkulären Abscheidungslinien sind zu sehen. Nach hinten verflacht sich der Kieferring allmählich, so daß PELSENEER (4, p. 77) ihn mit Recht einen „revêtement cuticulaire", eine cuticulare Auskleidung, bei *Ch. mülleri* nennt, die in der Ausbildung des Kiefers mit *dombeyana* und *tenuis* übereinstimmt; bei *Ch. patagonica* kommt der dorsale Teil dem von *Limnaea stag.* an Höhe relativ gleich. Bei *Chilina* entspricht der geriefte laterale Teil des Ringes den Seitenteilen bei *Limnaea*. In seiner Ringform stellt er vielleicht einen Rest der ursprünglichen Form dar, eine Annahme, die nach LANG-HESCHELER (11, p. 282) nur bedingt berechtigt ist. Er findet sich bei *Umbrella*; bei *Planorbis sp.* und *Physa fontinalis* habe ich eine ventrale chitinige Abscheidung nicht gesehen. Der Pharynx besteht aus einem Lumen, dessen hintere Hälfte doppelt so hoch ist wie die orale. Der hintere Teil wird durch den Radularapparat ausgefüllt (Fig. 20). In den dorsal vorspringenden Teil mündet der Ösophagus (*oe*). Das Lumen wird vom Epithel ausgekleidet und von einer dicken Muskelschicht umgeben (Fig. 23), deren Teile einen verschiedenen Verlauf zeigen. Der Radular- oder Zungenapparat besteht aus einem Zungenknorpel, der Radula und aus dem Radulabildungsgewebe. Der Zungenknorpel (Fig. 20 *cart*), das Stützgewebe der Radula, hat ungefähr die Form einer Rinne, deren hinterer Teil horizontal auf dem Pharynxboden liegt, während der vordere Teil in der Ruhe senkrecht verläuft, bei der Reibbewegung, wenn die Radula vorgestreckt ist, ebenfalls horizontal (Fig. 20a halb vorgestreckt); der ganze Zungenknorpel ist eine einfache Rinne. Die Radula breitet sich auf der Innenseite dieser Rinne aus, umgreift sie vorn beträchtlich und dort auch etwas an

den beiden Seiten, wie ich durch die gestrichelte Linie (Fig. 20, 20a) angedeutet habe, und ragt hinten wenig über den Pharynx hinaus, wo sie die Radulapapille (*ra. sch*) bildet, in welcher die Bildung der Radula stattfindet. Dorsal und ventral an der Radula inserieren die Retractoren (Fig. 20 *d. rt. ra* u. *v. rt. ra*) in beiden Fällen paarig, die dorsalen entspringen lateral an der hinteren ventralen Ecke des Pharynx, die ventralen an der hinteren Kante des Zungenknorpels. An dieser Stelle inserieren auch die Protractoren (*v. prt*), die an der Kopfwand entspringen, den Zungenknorpel, dadurch die Radula und den ganzen ventralen Pharynx vorwärts bewegen. Wenn die Radula ausgebreitet ist, hat sie die Form wie Fig. 25 zeigt: oral spitz, im übrigen rechteckig mit lateraler und hinterer flacher Einbuchtung. Die Querreihen jeder Seite verlaufen schräg nach vorn nach der Mitte zusammen. Bei einem großen Exemplar (20 mm) von *Ch. dombeyana* betrug die Zahl der schrägen Querreihen 65, in jeder halben Querreihe 60—65 Zähne und 1 Rhachiszahn; danach würde die Formel lauten 60—65.1.60—65; Plate (1, p. 3) gibt an 50.1.50. Der Rhachiszahn Fig. 24, 1 ist kleiner als die anderen Zähne; er besitzt stets ein Zähnchen in der Mitte, entweder zu beiden Seiten ein halb so großes oder auf einer, nach Plate auf jeder Seite einen zweiten kleineren. Der Übergang von den Lateralzähnen zu den Marginalzähnen ist nicht scharf, daher schwankt auch die Zahl der Lateralzähne verschiedener Reihen zwischen 15 und 20, nach Plate von verschiedenen Tieren zwischen 10 und 21, doch sind die typischen Zähne jeder Sorte deutlich voneinander verschieden (Fig. 24, 2 u. 3), wenn sich auch die eine Form leicht aus der anderen ableiten läßt, wie der Übergang zeigt; die Lateralzähne haben 4 Zähnchen, 2 größere und 2 kleinere ungleiche, die Marginalzähne 5—7 ungefähr gleiche Zähnchen, die spitz oder stumpf sein können, wahrscheinlich nach dem Grad der Abnutzung. Jeder Zahn hat einen seitlichen unteren Vorsprung, mit dem er in der Basalmembran befestigt ist. Wenn man die Zahl der Zähne der linken Seite angibt mit ihren Zähnchen darunter, dazu die Anzahl der Rhachiszähne mit ihren Zähnchen darunter addiert und hinter diesen eingeklammerten Ausdruck die Anzahl der Querreihen setzt, so ergibt sich für *Ch. dombeyana* die Formel

$$\left(\begin{matrix}60-65\\4-7\end{matrix}+\begin{matrix}1\\3-4\end{matrix}\right)65.$$

Die Anzahl der Querreihen von *Ch. patagonica* schwankt zwischen 43 und 54. Der Rhachiszahn hat 2 ungleiche Zähnchen, selten ist

noch ein 3. Zähnchen vorhanden. Die Lateralzähne, von denen 10—15 in der Reihe stehen, haben 4 Zähnchen, die Marginalzähne 5—6; die Formel lautet:

$$\left(\begin{matrix}45\\4—6\end{matrix}+\begin{matrix}1\\2\end{matrix}\right)43-54.$$

Ch. tenuis hat 45 Querreihen, in der Querreihe 30—40 Zähne. Der Rhachiszahn hat 1 Mittelzähnchen und 2 Seitenzähnchen von verschiedener Größe. Die Lateralzähne haben 4 Zähnchen und sind in 12—15 Reihen angeordnet. Die Marginalzähne haben 5—8 Zähnchen, die nach der Basis zu kleiner werden. Die Formel lautet:

$$\left(\begin{matrix}30—40\\4—8\end{matrix}+\begin{matrix}1\\3\end{matrix}\right)45.$$

Ch. fluctuosa hat ungefähr 60 Reihen, in einer solchen 50—60 Zähne; der Rhachiszahn hat 1 großes Zähnchen in der Mitte, links und rechts 1 kleines oder noch 1 oder 2 kleinere. Die übrigen Zähne haben 4 Zähnchen, beim ersten Exemplar nur einige Marginalzähne 5, beim zweiten Exemplar einige Lateralzähne 3; Marginal- und Lateralzähne unterscheiden sich meist nur durch die Form (Fig. 26, 3, 4); die Formel lautet:

$$\left(\begin{matrix}50—60\\3—4\end{matrix}+\begin{matrix}1\\3—4\end{matrix}\right)60.$$

Die Form der 3 Zahnsorten von *Chilina* ist denen von *Limnaea stag.* ähnlich. Der Rhachiszahn von *Limnaea stag.* hat an jeder Seite 1 kleines Zähnchen. Die Lateralzähne haben 2, die Marginalzähne 4 Zähnchen.

Zwischen Epithel und Muskeln des vorderen Pharynx liegt dorsolateral auf beiden Seiten (Fig. 21 mit gestrichelter Linie angedeutet) ein größerer Komplex von Zellen. Diese Zelle werden vielfach durch zwischengelagerte Bindegewebs- und Muskelstränge in nesterartige Gruppen zerlegt (Fig. 23). Die großen Kerne enthalten viel Chromatin. Um den Kern liegt eine große Menge grobfädiges helles Plasma, bläulich-rosa gefärbt (Fig. 23a). Auf den Sagittalschnitten, welche das Pharynxepithel tangential treffen, konnte ich die Öffnungen in Gruppen von 2—6 erkennen; bei *Ch. dombeyana* und *patagonica* ist der Zellbau ebenso. Ich bin nicht ganz sicher, ob es Drüsen sind und ob es sich hier um das SEMPER'sche Organ handelt; es sind wahrscheinlich dieselben Gebilde, die PELSENEER (4, Fig. 102) von *Tritonia plebsia* skizziert hat und als Buccaldrüse bezeichnet. Der Zungenknorpel besteht aus den beiden lateralen Stücken und dem ventralen Verbindungsstück.

Die Speicheldrüsen (Fig. 21 *gl. sal*) münden wie gewöhnlich an der Verbindungsstelle von Pharynx und Ösophagus (Fig. 20 *ap. gl. s*). Sie haben eine längliche Form, sind aus rundlichen Divertikeln zusammengesetzt und acinös. Die Ausführgänge haben die Länge des Ösophagus, soweit dieser über dem Pharynx verläuft; bei *Ch. tenuis* konnte ich zwischen den drüsigen Epithelzellen des Ausführganges die schmalen Kerne der Stützzellen bei stärkster Vergrößerung sehen, die für die ectodermale Ableitung dieser Drüsen sprechen, nach Thiele (12). Die hinteren Enden der Speicheldrüsen sind links und rechts am Ösophagus in der Mitte des obern Teiles der Seiten angeheftet; es scheint jedoch so, als ob sie hinten bei zurückgezogenem Pharynx und Ösophagus an diesen asymmetrisch angewachsen sind, nämlich die linke ventral und die rechte dorsal. Die Drüsen von *Ch. patagonica* zeigen einen flockig-maschigen Inhalt und sind lila gefärbt; die Kerne sind stark mit Chromatin gefüllt. Zwischen dem hinteren Teil des Pharynx und dem Ösophagus liegen die Buccalganglien (*bucc*), die an den Ösophagus auf jeder Seite einen starken Nerven abgeben, von denen der rechte in der Mitte zwischen oben und seitlich, der linke in der Mitte zwischen seitlich und unten verläuft bei gestrecktem Ösophagus; beide konnte ich bis zum Kropf verfolgen. Die Form des Ösophagus, des Muskelmagens und den Verlauf des Mittel- und Enddarmes beschreibt Plate (1, p. 4). Der Ösophagus läuft als zylindrischer Schlauch von gleichbleibendem Durchmesser nach links hinten, tritt durch das Zwerchfell und erweitert sich, so daß er den Spalt der Cardia umfassen kann und vor dieser ein Lumen bildet, das sich zur Aufnahme der Nahrung sehr vergrößern kann; ich bezeichne diesen Teil des Ösophagus als Kropf (*kr*); der Ösophagus mit dem Kropf hat eine grauschwarze Farbe und besteht aus Cylinderepithel, das Längsfalten bildet, die im hinteren Teil stärker als im vorderen in das Lumen vorspringen. Die Flimmerung ist wohl zweifellos vorhanden gewesen, da eine andere Beförderung der Nahrung schlecht denkbar ist, denn Muskeln fehlen. Der Magen ist ein ausgesprochener Muskelmagen, der aus verschiedenen Schichten gekreuzter Muskeln besteht, wie P. u. F. Sarasin (29, fig. 176 u. p. 76) von *Miratesta celebensis* angeben und *Limnaea stag.* ihn auch besitzt. Die muskulöse Natur ist schon an der seidenartig glänzend weißen Farbe zu erkennen. Der Magen besteht aus 2 Stücken, welche ungefähr die Hälfte eines längsdurchschnittenen Ellipsoids ausmachen, also zusammen von einer Seite elliptisch (Fig. 14), von der anderen mehr kreisförmig aussehen. Die beiden ebenen Schnittflächen dieses

Ellipsoids sind gegeneinander gerichtet; die beiden Hälften des Magens, die an der schmalen Seite durch muskulöse Bänder verbunden sind, wirken wie eine Presse. An die Cardia, die vordere Längsseite, setzt sich der Kropf, an den Pylorus ein ebensolches Gebilde wie jener, aber von hellerer Farbe an, das man nach LANG-HESCHELER (11) als den eigentlichen Magen bezeichnen müßte, da in das eine Ende der Lebergang (Fig. 14 *du. he*), in das andere Ende ein Blindsack (*coe*) von der halben Länge des Magens mündet. Dieser Pylorusteil hat jedoch ganz die Struktur des Mitteldarmes, der mit niedrigen Epithelfalten versehen ist, und geht unmerklich in diesen über. Die Epithelfalten des an den Pylorus grenzenden Darmabschnitts gehen direkt in den Lebergang über (Fig. 14). Ein Teil der Falten des Leberganges führt in den eigentlichen Blinddarm, der um den Magen herumläuft, erst nach vorn, dann in dorsaler Richtung unter dem Ösophagus hindurch, darauf nach hinten und schließlich in ventraler Richtung. Dort läuft er, oberflächlich in die Leber eingebettet, transversal, auf der rechten Seite in einer großen Schlinge (Fig. 10 *int. 2*) wieder zurück und an der hinteren Kante der letzten Windung entlang, erst an der ventralen Seite, dann dorsal in der Lunge als Rectum; dieses bildet, von Bindegewebe umgeben, einen stark vorspringenden Wulst und endigt auf dem ventralen Teil des unteren Mantellappens im After (*an*). An der dorsalen Seite desselben sind bei manchen Exemplaren zwei kleine bläschenartige Hautanschwellungen zu bemerken, die kleine Lacunen darstellen. Der Mitteldarm ist in seinem ganzen Verlauf mit Epithelfalten versehen, wie Fig. 14a und 19 zeigt, die nach dem Lumen zu mit Flimmerung versehen sind; die größte Falte läuft an der inneren Seite des Darmes entlang, die anderen laufen in der Längsrichtung von der äußeren zur inneren Seite und konvergieren dort.

Die braune Leber nimmt die zweite und dritte Windung zusammen mit der Zwitterdrüse ein, die selbst die erste bildet und mündet mit einem sehr weiten Gang (*du. he*) dicht hinter dem Muskelmagen. Dieser läuft in langgezogenen spiraligen Windungen um die Spindel herum und löst sich in zahlreiche größere und kleinere Gänge und schließlich in die Tubuli auf.

Diese Verhältnisse, abgesehen von den Tubuli und dem spiraligen Lebergang, beschreibt PLATE (1, p. 4) schon. Bei *Ch. patagonica* konnte ich in der Leber 3 Zellarten unterscheiden. Am zahlreichsten waren die „Leberzellen“ (Fig. 28), große Zellen von unregelmäßiger rundlicher Gestalt, spärlich mit rosa gefärbtem körnig-flockigem

Secret gefüllt; das blau gefärbte Plasma umgibt den gleichfarbigen Kern, der unregelmäßig ist, da er meist in einem Zipfel der Zelle liegt. Weniger zahlreich sind die cylindrischen Zellen (Fig. 27 *k. z*) mit dunkelviolettem Plasma, basalem, etwas hellerem Kern und wenig Chromatin; im terminalen Teil dieser Zellen befindet sich eine Vacuole mit schwarzen Körnchen. Ich halte sie für Kalkzellen. Zwischen diesen liegen kleine Zellen (Fig. 27 *zel. hep. 0*) mit sehr wenigem fädigem und hellem Plasma und hellem Kern, vielleicht sind es Leberzellen, die kurz vorher ihr Secret entleert haben. Sehr spärlich fand ich noch eine dritte Zellart (Fig. 27 *sec. 2*), die meist niedrig cylindrische Form hat und sehr wenig farbloses, fädiges Plasma aufweist; der Kern ist unregelmäßig, hell und hat nur wenig Chromatin. Der größere Teil der Zelle wird von gelblich olivfarbigen Körnern erfüllt, die abgerundet sind und von denen mehrere oder alle zu einem Klumpen vereinigt sind und ausgestoßen werden; ich halte sie für Secretzellen. Der Darminhalt von *Ch. dombeyana* und *patagonica* besteht aus Diatomeen, Teilen von Gefäßpflanzen und sehr kleinen Steinchen, an denen erstere wahrscheinlich angeheftet waren; verschiedene andere organische Teilchen, die sich zum Teil durch Hämatoxylin blau gefärbt hatten, waren zu finden, jedoch wenig Algen. Bei *Ch. tenuis*, die, wie oben erwähnt, Plate an feuchten Stellen auf dem Lande gefunden hat, fehlten die Diatomeen, ausgesprochene Pflanzenteile waren auch nicht zu entdecken, sondern nur sehr feiner Detritus.

9. Die Geschlechtsorgane.

Zu der anatomischen Beschreibung des Geschlechtsapparats von *Ch. dombeyana*, die Plate (p. 5) gegeben hat, habe ich wenig hinzuzufügen (Fig. 29). Ich werde dagegen die Histologie desselben eingehend behandeln und zwar von *Ch. patagonica*, da hier die Anhangsdrüsen der Geschlechtsorgane am weitesten entwickelt waren. Die Zwitterdrüse dehnt sich über die ersten zwei Windungen aus und nimmt die erste fast ganz ein, wie Plate auch ungefähr angibt. Sie hat hermaphroditische Acini (Fig. 30), die bei den Pulmonaten nach Pelseneer (28, p. 33) allgemein verbreitet sind. Die kugligen Acini liegen zum Teil oberflächlich in der Leber (Fig. 11 *gl. her*). Ihre Ausführgänge münden in die Seitenäste des Hauptausführganges, der die Verlängerung des Zwitterganges (Fig. 29 *zw. g*) bildet. Die Zwitterdrüse ist länger, die Acini und die Seitenäste des Hauptausführganges sind deutlicher, als Plate (6, fig. M *gl. h*)

sie in seiner schematischen Abbildung zeichnet. Auch das Stück des Zwitterganges zwischen der Zwitterdrüse und den Aussackungen jener („d. h." nach Plate's fig. M, Fig. 29 *ve. sm*) ist länger, als Plate es abbildet. Die Anhangsdrüsen sind auf Plate's Figur zu klein, der Penis zu schmal; meine Figur verhält sich zu Plate's wie 3 : 4. Erstere stammt von einem ungefähr 20 mm langen Tier. Der Teil des Zwitterganges zwischen der Zwitterdrüse und den Vesiculae seminales besteht (Fig. 31a) aus zwei Sorten von Zellen, nämlich aus cylindrischem Flimmerepithel, dessen Zellen helles Plasma haben und chromatinarme Kerne, und aus Zellen mit größeren chromatinreichen Kernen und dunklem blasigem Secret. Beide Zellarten bilden getrennte Abschnitte; die drüsige Natur der letzten Zellart ist wahrscheinlich, aber nicht sicher. Die unregelmäßigen, lappenartigen Divertikel des Zwitterganges sind Vesiculae seminales, wie Plate schon richtig vermutete, die ebenso wie der Zwittergang selbst mit Spermien vollgepfropft waren. Sie bestehen (Fig. 31b) aus cylindrischem, zum Teil kubischem Epithel und sind mit einer dünnen Schicht von Längs- und Ringmuskeln (*mu*) umgeben. Die Divertikel des Zwitterganges von *Ancylus fluviatilis* und *Limnaea stag.* nach Lacaze-Duthiers und Baudelot aus Lang-Hescheler (11, fig. 337 u. 338) sind ebenfalls als solche Organe zu deuten. Der Teil des Zwitterganges zwischen den Vesiculae seminales und den Anhangsdrüsen besteht aus einem dünneren Gang, einem knäuelartigen Gebilde und einem darauffolgenden dickeren Gang; der dünnere Gang (Fig. 31c) besteht aus flimmerndem Cylinderepithel, der dickere (Fig. 31d) aus Drüsenzellen und Flimmerzellen; erstere sind cylindrisch mit hellem fädigen Plasma, chromatinreichen Kernen und grob körnigem Secret. Die Flimmerzellen (*flz*) sind zwischen zwei Drüsenzellen eingeklemmt, haben eine breite Basis und eine breite flimmernde Membran nach dem Lumen zu. Dieser Teil des Zwitterganges stammt aus dem Ectoderm nach Thiele (19). Diese beiden Abschnitte stoßen in dem knäuelartigen Gebilde zusammen, das aus einer Krümmung und der Zusammenlegung des Zwitterganges in Form einer Schraubenwindung besteht. Plate bezeichnet dieses Gebilde als korkzieherartige Windungen, bildet es ebenso ab, wie ich es abgebildet und beschrieben habe. Der Zwittergang kommuniziert mit den beiden Anhangsdrüsen an demselben Punkt (Fig. 29 *com. 1*), dagegen nicht direkt mit dem Spermoviduct, wie das natürlich ist, da die befruchteten Eier erst die Drüsen passieren müssen, dann erst den Spermoviduct. Die von Plate (1, p. 5) als „weißlich faltiger Sack" bezeichnete Drüse (Nr. 4

fig. 340, nach Lang 11 u. *sac.* nach Plate 6, fig. M) stellt ein großes Lumen mit großen Falten (Fig. 32a) dar, die aus sehr hohen Cylinderzellen (Fig. 32b) bestehen. Diese besitzen einen basalen, großen, sehr chromatinreichen Kern (*dr. z. k*) und hell graublaues Secret von wabiger Struktur. Zwischen diesen Cylinderzellen sind an der Kante, die an das Drüsenlumen grenzt, sehr kleine dreieckige Zellen mit chromatinarmen Kernen (*st. z. k*) eingefügt, die Stützzellen. Die andere Drüse (Fig. 29 *lai. dr*) stellt einen sehr langen Schlauch mit vielen Windungen dar. Die Wandung besteht aus 2 Arten Cylinderepithel (Fig. 32c); die Zellen der einen Art (Fig. 32e) sind 15—20mal so hoch wie breit, schließen ein maschiges, dunkelblaues und zusammenhängendes Secret ein; die ovalen und dunklen Kerne liegen im basalen Teil. Zwischen den terminalen Teilen dieser cylindrischen Drüsenzellen liegen die mit Flimmerung versehenen dreieckigen Stützzellen (*fl. z*), deren Kerne (*fl. z. k*) mehr basal liegen und die sehr helles Plasma führen. Die anderen Zellen (Fig. 32d) dieses Schlauches sind Cylinderzellen von $^1/_3$ Höhe der ersteren mit Flimmerung; das Plasma ist sehr hell, ebenso die terminalen Kerne. Drüsen und Flimmerepithel ist nicht immer so rein geschieden, wie Fig. 32c zeigt, sondern kleinere rudimentäre Drüsenzellen kommen zwischen Flimmerzellen (Fig. 32d *drz*) vor. Aus der Tatsache, daß diese Drüse in Wasser gebracht stark aufquillt und ebenso durchsichtig wie die Gallertmasse ist, aus der die Eipakete oder der Laich von *Chilina* und der Limnaeen, wohl der meisten Wasserschnecken, gebildet sind, hat Plate den Namen Laichdrüse (*lai. dr*) vorgeschlagen, da er sie nur nach dem Aussehen für die Eiweißdrüse hielt, während der Drüsensack die Eiweißdrüse höchstwahrscheinlich vorstellen wird. An der Verbindungsstelle von Laichdrüse und Spermoviduct (Fig. 29 *com. 2*) und in diesem näher der Vagina zu, aber vor der Abzweigung des Vas deferens sind zwei Abschnitte, die durch die van Gieson'sche Färbung intensiv gelb gefärbt und stark lichtbrechend sind (Fig. 32f). Die Gestalt der Zellen ist sehr schmal, schlauchförmig, von verschiedener Länge; sie sind mit zahlreichen, kugelrunden und gelben Secretballen angefüllt. Die großen chromatinreichen Kerne liegen im basalen Teil, und dabei liegt meist wenig graublaues Plasma. Zwischen den terminalen Teilen liegen die Kerne der Stützzellen. Zellen mit stark lichtbrechendem Secret in der Schalendrüse hat Meisenheimer (26, tab. 7 fig. 12, p. 160) bei *Cuveriana columella*, einem gymnosomen Opisthobranchier, beobachtet; vielleicht liegen hier ähnliche Gebilde

vor. Der Spermoviduct (Fig. 33) wird durch eine kompakte Lamelle, die fast bis zur gegenüberliegenden Wand reicht, in den männlichen und weiblichen Gang (♂, ♀) geteilt. Auf der männlichen Seite, auf der das Vas deferens einmündet, bildet das Epithel der Lamelle kleinere Lamellen aus kubischem Flimmerepithel mit chromatinarmen Kernen; die gegenüberliegende Wand des männlichen Teiles besteht aus flimmernden Cylinderzellen und Drüsenzellen, die ein sehr dunkles, zum Teil kompaktes, zum Teil sehr weitmaschiges Secret einschließen. Der weibliche Teil des Spermoviducts ist einheitlich aus flimmernden Cylinderzellen und Drüsenzellen gebildet; die Cylinderzellen haben ebenfalls chromatinarme Kerne, die Drüsenzellen dagegen größere chromatinreiche, aber hell rosafarbiges Secret. Das Epithel bildet kleine Einstülpungen. Von der Einmündungsstelle des Vas deferens bis zur Vagina fehlen die Drüsen mit dunklem Secret im männlichen Gang. In ihrer Gesamtheit bilden sie die Prostatadrüse, die bei *Chilina* viel schwächer ausgebildet ist als bei *Limnaea* und Pelseneer (4, p. 77) und Plate (6, p. 202) insoweit zu der Behauptung berechtigen, das Vas deferens sei frei von Drüsen, als eine kompakte und gesonderte Prostatadrüse fehlt. Es ist diese Behauptung nicht ganz richtig, aber doch Plate's Schluß, daß das Vas deferens bzw. der Spermoviduct primitive Verhältnisse zeigt. Die Vesicula seminalis vaginae (Fig. 29 u. 33 *ve. sm. v*), wie ich diese Samenblase bezeichne, die an der Verbindungsstelle von Spermoviduct und der Vagina einmündet, besteht aus Cylinderepithel, das lange in das Lumen vorspringende Zotten bildet, von einer Muskelschicht (Fig. 33 *mu*) umgeben ist und außen eine oder mehrere Ausbuchtungen besitzt. Plate fand immer Spermatozoen darin, was ich zum Teil bestätigen kann, und deutet sie als Aufbewahrungsraum für Sperma, das zur Selbstbefruchtung dient. Nach Lang-Hescheler (11, p. 389) sollen die ein oder zwei Aussackungen des Zwitterganges dazu dienen, da ein zweiter Anhang neben dem Receptaculum seminis den meisten Pulmonaten fehlt. An den Spermoviduct setzt sich die Vagina (*vag*) zuerst mit einem kleinen dünnen Teile, der in den dickeren und längeren Hauptteil übergeht. Dieser ist mit Ring- und Längsmuskeln umgeben (Fig. 42). Das Epithel ist zu einem Faltennetz (Fig. 34 *h. l*) ausgebildet, das ovale Ringe bildet. Diese sind in 4 Reihen angeordnet, und in ihnen sitzen Plättchen aus einem festen Stoff, der sich in Salzsäure unter Entwicklung von Luftblasen löst, also wahrscheinlich kohlensaurer Kalk ist. Plate hat sie mit Recht als Reizapparat bei der Begattung

gedeutet. Das Receptaculum seminis (Fig. 29 u. 41 *re. sm*) liegt dicht ventral vom Pericard, also weit links, der Stiel oder Ausführgang (*du. r. se*) läuft nach rechts, um rechts von der Vagina sich mit dieser zu vereinigen, kurz vor der weiblichen Geschlechtsöffnung; ich habe ebenso wie Plate nie Sperma in diesem Organ gefunden, sondern nur eine flockige Masse; nach Plate's Deutung wird nur nach einer Begattung Sperma darin zu finden sein. Das Vas deferens (*va. de*) zweigt sich auf ein Drittel bis ein Viertel Länge des Spermoviducts von seinem vaginalen Ende aus gerechnet von diesem ab. Auf die Bedeutung dieses primitiven Verhaltens gegenüber *Limnaea* und den meisten andern Basommatophoren, bei denen die Spaltung in männlichen und weiblichen Gang näher den Geschlechtsdrüsen stattfindet, hat Plate (1, p. 6) ebenfalls schon hingewiesen und darauf aufmerksam gemacht, daß sich merkwürdigerweise der Prostatastreifen über diesen Punkt hinaus (Trennungspunkt von Ovi- und Spermiduct) fortsetzt und bis an die Wurzel der Vagina reicht. Er folgert daraus, meiner Meinung nach mit Recht, daß der monaule Typus der ursprüngliche gewesen sein muß. Und ich stimme mit ihm auch darin überein, daß der Geschlechtsapparat von *Chilina* insofern ein intermediäres Stadium zeigt zwischen dem Geschlechtsapparat der Stylommatophoren, bei denen das Vas deferens sich erst am Anfang der Vagina vom weiblichen Gang trennt, und den Basommatophoren, bei denen die Trennung am Ende des Zwitterganges stattfindet. Das Vas deferens läuft in mehreren Windungen bis in die Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung und tritt in das subepitheliale Hautgewebe ein (Fig. 41 *va. de*); die bedeutende Länge dieses Stückes erklärt sich wahrscheinlich aus der Streckung des Tieres bei der Begattung und beim kriechenden Tier überhaupt; in dem subepithelialen Gewebe zieht es sich ganz wie bei *Limnaea* bis zur männlichen Geschlechtsöffnung und weist wieder eine bedeutende Länge bis zum Eintritt in das distale Ende des Penisschlauches auf, höchstwahrscheinlich aus dem eben genannten Grunde. Der männliche Begattungsapparat (Fig. 29 *pe*) besteht aus dem Penisschlauch, der im ausgebildeten Zustand die rechte Hälfte der Kopfhöhle einnimmt, und dem Penis selbst, der in der Ruhelage in jenen eingeschlossen ist. Der Penisschlauch hat ein zylindrisches Lumen, dessen Wandung (Fig. 36 *p. schl*) von außen nach innen aus einer Längs- und Ringmuskelschicht (*m. lo* u. *m. cir*) und aus dem Epithel besteht, welches das Lumen auskleidet und cylindrisch, zum Teil auch kubisch ist. Dieses Epithel bildet mammaartige

Vorstülpungen (Fig. 36 *ma*) in das Lumen, von denen eine große Zahl an ihrer Spitze cuticularisiert ist (*den*), was an der gelblich durchsichtigen Farbe zu erkennen ist. An dem hinteren Ende des Penisschlauches heftet sich der eine Penisretractor (Fig. 37 *rt. pe*) an, der im Ruhezustand sehr kurz und breit ist und rechts lateral im hintersten Teil der Kopfhöhle entspringt. Der vordere Retractor des Penis heftet sich mit mehreren kleinen Ästen an den vorderen Teil des Penisschlauches und entspringt etwas weiter vorn von dem anderen Retractor. Beiden Retractoren entsprechen schwächere Protractoren (*prt. pe*). Der Penis selbst (Fig. 35) füllt den größeren Teil des Schlauches, an dessen hinterem Ende er ansitzt, und hat eine dreieckige prismatische Form (Fig. 36). In seinem Inneren liegt das Ende des Vas deferens, welches sich an der Spitze öffnet. Der Penis besteht hauptsächlich aus radialen Muskeln, Längsmuskeln und dem Epithel, das an den Kanten in zahlreiche cuticulare Zähnchen, sogenannte Chondroidzähnchen (*den*), ausläuft. Diese Zähnchen sind ebenfalls schon von PLATE mit Recht als Reizapparat gedeutet worden. Sie sind bei manchen anderen primitiven Pulmonaten, z. B. den Oncidiiden (nach PLATE, 13, Vol. 2, tab. 11), in stärkerer Ausbildung sehr verbreitet. Man muß annehmen, daß während der Begattung bei *Chilina* der Penis einmal in die Vagina eingeführt wird gleichsam als Liebesspiel zur Reizung und dann in den Stiel des Receptaculum seminis zur Abgabe des Spermas. Die ungefähre Topographie der weiblichen Geschlechtsorgane ist aus Fig. 15 zu ersehen. Bei einer Anzahl von *Ch. dombeyana* fand ich in der Leibeshöhle zwischen diesen Geschlechtsorganen und dem Boden der Lungenhöhle zahlreiche Redien von *Distomum*, an dem der muskulöse Pharynx zu erkennen ist. Bei manchen Exemplaren treten sie in sehr großen Mengen auf, so daß die Präparation dadurch erschwert wird.

10. Die Muskulatur.

Die Muskulatur des Fußes habe ich bei diesem Organ besprochen. Das Hauptmuskelsystem ist der Columellarmuskel, der sehr stark entwickelt ist (Fig. 37 u. 41 *col. m. 1* u. *zw.-col. m*). Er entspringt an der Columella der letzten Windung; der linke Teil (*col. m. 1*) umgreift die Columella mit einem dreieckigen Stück (Fig. 37 durch gestrichelte Linie angegeben). Von diesem Teil zweigt sich der linke Pharynxretractor (Fig. 37 *rt. ph*) und von diesem wieder der linke Retractor des Schlundringes (*rt. schl*) ab, der sich

an die hintere Seite des Cerebralganglions anheftet. Dieser linke Teil des Columellarmuskels heftet sich an die orale Kopfwand an. Der rechte Teil (Fig. 45 *col. m. 3*) ist vorn schwächer ausgebildet und erscheint zum Teil wohl als vorderer Penisretractor, median an der hinteren Kante der Kopfhöhle zweigt sich der rechte Pharynxretractor (*rt. ph*) und von diesem der rechte Retractor des Schlundringes ab. Der dorsale hintere Teil des rechten Columellarmuskels geht in das Zwerchfell über (*zw.-col. m*) und bildet die dorsale Schicht dieser Scheidewand zwischen der Kopfhöhle einerseits und Lungenhöhle andrerseits; ventral liegen die Schichten von diagonal (*dg. m*) und transversal (*trv. m*) verlaufenden Muskelfasern des Zwerchfells; in Fig. 37 sind von den transversalen Muskelfasern einige entfernt, um die diagonalen zu zeigen, die nur eine schwache Schicht bilden. Bei zusammengezogenen Tieren ist das Zwerchfell median nach hinten vorgewölbt, drückt also vielleicht bei Zusammenziehung und Verkürzung der Muskeln auf die Flüssigkeit der Kopfhöhle und damit die vordere Wand derselben nach vorn, neben der direkten Vorpressung des Kopfes durch die Leibeshöhlenflüssigkeit. Ventral und median am unteren Mantellappen laufen dünne Muskelzüge entlang und setzen sich unter dem Rectum, immer schmäler werdend, auf den ventralen, hinteren Teil der letzten Windung fort (Fig. 37, 45 *col. m. 2*), soweit der Lungenblindsack reicht, dessen freivorspringende Spitze sie mit bilden. Sie haften lose an der Schale (in Fig. 37 sind sie von dem darüber liegenden Rectum freipräpariert). Es ist möglich, daß dies ein Rudiment des Columellarmuskels von phylogenetisch älteren Formen ist, deren Gewinde noch höher ausgezogen war als das der jetzigen Form und deren Columellarmuskel dementsprechend weiter oben im Gewinde seinen Ursprung nahm.

11. Das Nervensystem und die Detorsion.

Das Nervensystem von *Ch. dombeyana* hat Plate zweimal (1, p. 7; 7, p. 199) beschrieben und (6, fig. L) abgebildet, ebenso Pelseneer (4, p. 77, fig. 210) von *Ch. mülleri*. Im wesentlichen kann ich diese Angaben bestätigen. Die Abweichungen, die ich in meinen Figuren eingetragen habe, sind folgende. Eine Parapedalcommissur ist bei *Ch. mülleri* vorhanden, wo sie schwer zu sehen ist. Sie wird von Pelseneer nicht erwähnt, wohl aber von Plate. Der Nervus acusticus (*n. ac*) ist nicht mit dem Cerebropedalconnectiv verschmolzen, ebenso wie bei *Limnaea* und *Physa* nach Lacaze-

Duthiers (30). Die Cerebrobuccalconnective sind beträchtlich länger, als Plate und Pelseneer zeichnen. Vom Buccalganglion aus gehen nach hinten zwei größere Nerven an den Ösophagus (Fig. 21 *r. oe. n*, Fig. 14 *l. oe. n*), die ich schon bei diesem besprochen habe, zwei an die Speicheldrüsen und ebensoviel nach vorn an die Ausführgänge derselben (Fig. 21 *n. du. sä*). Die Pleuropedalconnective geben im ventralen Teil auf jeder Seite einen kleinen Nerven ab, von denen der rechte die Körperwand, der linke die oralen Enden des Columellarmuskels innerviert, wie ich auf Schnitten festgestellt habe. Der Lage nach sind sie bei *Actaeon* nach Pelseneer (4, fig. 3 *IV*) vorhanden; der rechte scheint, wie Pelseneer sagt (4, p. 6), den Penis zu innervieren. Jedes Cerebralganglion entsendet, wie schon Plate angibt, 7 Nerven: den Nervus acusticus, den Nervus opticus und einen Nerven in die dreieckigen Fühler, der ein kleines Ganglion mit sehr kleinen Ganglienzellen bildet und die Fühlerwülste innerviert. Die übrigen Nerven versorgen die Lippentaster und den Mund. Die Cerebralganglien entbehren der Seitenlappen im Gegensatz zu den übrigen Pulmonaten nach Pelseneer (7).

Der Nervenstrang, der von einem Pleuralganglion durch die ganze Länge der Kopfhöhle zum anderen Pleuralganglion läuft und das Abdominal-, Supra- und Subintestinalganglion neben anderen Ganglien trägt, entspricht der Visceralcommissur von *Actaeon*, der Bulliden und der Prosobranchier. In dieser Auffassung stimme ich mit Plate und Pelseneer überein gegenüber einer anderen Auffassung von Simroth (25). Die Notiz darüber war mir zu spät zugänglich, als daß ich eine spezielle Untersuchung darüber anstellen konnte. Bei der makro- und mikroskopischen Verfolgung der hinteren Nerven, besonders des Genitalnerven (*ge. n*), habe ich keine Anastomose zwischen diesen Nerven gefunden, welche die Visceralcommissur darstellen soll nach Simroth, während jene Visceralcommissur (Plate, Pelseneer) auf Anastomose beruhen soll, die homolog der von *Limnaea* ist. Die erstere ist jedoch so stark gegenüber der Anastomose, die Simroth als Visceralcommissur ansieht und die nur sehr schwach sein könnte, und das Abdominalganglion so groß, daß Simroth's Auffassung sich schwer verteidigen läßt. Die Länge der Visceralcommissur wird charakterisiert durch die Lage des Abdominalganglions (Fig. 37 *abd*) auf der Verwachsungslinie von Zwerchfell und Columellarmuskel; die schwache Detorsion zeigt sich darin, daß dieses Ganglion weiter links liegt als das Subintestinalganglion (*sub. i* Fig. 38 gestrichelt in situ) und daß dieses am

Boden (Fig. 42 *sub. i*), das Supraintestinalganglion rechts an der Decke der Kopfhöhle liegt (Fig. 41 *sup. i*). Die Torsion, die nur noch schwach ausgeprägt ist, wird durch den dorsalen Verlauf des supraintestinalen Teiles der Visceralcommissur (Fig. 42 *vi. c. sp*) und den ventralen Verlauf des subintestinalen Teiles (Fig. 42 *ac. gl*) charakterisiert. Der supraintestinale Teil liegt bei *Ch. mülleri* nach Pelseneer's Figur (7, fig. 91 *co. vi*) zu weit nach links, da das von ihm geschnittene Exemplar durch die Abtötung deformiert war, wie das bei Gastropoden häufig der Fall ist. Es ist der Schlundkopf sehr stark zurückgezogen, infolgedessen wird das dicht dahinterliegende Abdominalganglion und der supraintestinale Teil der Visceralcommissur nach hinten geschoben, so daß die Chiastoneurie beseitigt wird und Pelseneer sie daher nicht erwähnt. Solche Fälle zeigen die Figg. 37 und 40.

Das linke Parietalganglion (*par*) entsendet einen starken Nerven, dessen Äste in den linken Teil des vorderen und hinteren Mantelrandes eintreten, also nicht in die Körperwand, wie Plate angibt. Bei *Ch. mülleri* und *fluctuosa* ist dieses Ganglion an das linke Pleuralganglion gerückt bis zur Berührung (Pelseneer 4, fig. 210), während bei den anderen Species diese beiden Ganglien weit entfernt sind (Fig 38). Zwischen dem linken Parietalganglion und dem Subintestinalganglion liegt in der Visceralcommissur ein kleines akzessorisches Ganglion (Fig. 38, 42 *ac. ggl*), das einen Nerven in den Columellarmuskel entsendet, nicht in die Leibeswand, wie Plate angibt. Das Subintestinalganglion entsendet ventralwärts einen Nerven, der sich sehr bald nach links wendet, nachdem er mit einem kleinen Ast den Columellarmuskel innerviert hat und in den Mantelrand eintritt (*pall. n*). Plate hat ihn nicht gesehen, ich habe ihn auch nur durch die Schnittserie entdeckt, da er gleich aus dem Ganglion genau ventral in die Muskulatur eintritt und bei Berührung desselben abreißt, ehe man ihn sieht. Vom Subintestinalganglion geht auch der Nerv ab, der die Vagina, den Enddarm und den unteren Mantellappen innerviert, ein Verhalten, das sich bei *Actaeon* nach Pelseneer (4, fig. 3 *IX*) und bei den meisten Prosobranchiern findet; bei den letzteren wird der rechte Mantelrand durch jenes Ganglion innerviert; vom Abdominalganglion, das stets etwas von dem Kropf (nach Plate 6, fig. L *sto*) entfernt liegt, geht ein Nerv nach links bis zu einem kleinen Ganglion; dieses gibt an Niere und Herz einen Ast ab und einen anderen (*ge. n*) mit Seitenzweigen an den Zwittergang und die Geschlechtsanhangsdrüsen. Ferner geht

von dem Abdominalganglion ein Nerv nach hinten und schwach rechts ab. Er läuft über den rechten Teil des Columellarmuskels (*zw.-col. m*), an den er einen Ast abgibt, über die Rectalmuskeln (*col. m. 2*) und in der hinteren Windungskante ein Stück in der Richtung des Apex. Dieser Nerv läuft bei *Ch. tenuis* etwas links nur auf dem Columellarmuskel bis zu dessen Ende (Fig. 39).

Besonderes Interesse beansprucht das Supraintestinalganglion wegen der in ihm ausgedrückten Detorsion, ich komme deswegen noch einmal darauf zurück. Seine Lage ist auf dem Querschnitt (Fig. 41 *sup. i*) am deutlichsten zu sehen. Es ist merklich rechts von der Mediane des Fußes gelegen, während das Subintestinalganglion (Fig. 42 *sub. i*) auf dieser liegt. Das Supraintestinalganglion ist also stärker detordiert als das Subintestinalganglion; besonders deutlich wird diese Tatsache beim Vergleich derselben Ganglien von *Actaeon*. (Man muß die fig. 3 von Pelseneer 4, Lang-Hescheler 11, fig. 207, benutzen von einem ausgestreckten Tier, nicht Pelseneer's fig. 7 von einem kontrahierten Tier, da jener Zustand der gewöhnliche ist, wenn auch die zu starke Streckung, beim Abtöten entstanden, was der Süddeutsche sehr treffend mit „Verrecken" bezeichnete, anormal ist.) Bei *Actaeon* liegt das Subintestinalganglion etwas rechts, das Supraintestinalganglion ungefähr ebensoweit links von der Mediane, also das erstere ungefähr an derselben Stelle wie bei *Chilina*, letzteres dagegen bedeutend weiter links als bei *Chilina*. Das hat ziemlich sicher seinen Grund in der Lage des Osphradiums, die bei *Actaeon*, nach der Lage des Osphradialganglions zu urteilen, vermutlich median an der Basis der Kiemenachse nach Pelseneer (4, p. 7) zu suchen ist, da auch die Mantelöffnung von rechts bis zu dieser Linie reicht. Bei *Chilina* liegt das Osphradium ganz rechts (Fig. 11 *os*), wie Plate (1, p. 2) das schon beschrieben hat, etwas median vom vorderen Ende der Lungenöffnung, mithin auch das Supraintestinalganglion. Dieser Grund für die Detorsion des Nervensystems, nämlich die Detorsion des Osphradiums- d. h. die Verschiebung desselben von links nach rechts, würde auch für *Scaphander lignarius* zutreffend sein, nach Pelseneer's fig. 18 (4), dagegen scheinbar nicht für *Bulla striata* (fig. 20), von dem die Lage des Osphradiums und die Ausdehnung der Mantelöffnung nicht angegeben ist. Auch bei *Limnaea* (*peregra*), *Planorbis* (*corneus*) und *Physa* nach Lacaze-Duthiers (30) liegt das Osphradium rechts bezüglich links lateral und demzufolge, wie ich glaube, das Supraintestinalganglion (*Z. d"*) auf derselben Seite lateral, d. h. das Supra-

intestinalganglion ist detordiert, das Subintestinalganglion ist mit dem Abdominalganglion (*Z*) verschmolzen, also auch nicht detordiert wie bei *Chilina*. Ferner sind bei den genannten drei Gattungen alle Ganglien mit denselben Innervierungsgebieten nach dem eben genannten Autor wie bei *Chilina* vorhanden, bis auf eine Anastomose bei *Limnaea* und *Planorbis* zwischen dem Nerven des ventralen Randes der Lungenöffnung bezüglich des Kiemenlappens und einem zweiten schwachen Nerven des Supraintestinalganglions. Diesen kann man homolog setzen mit dem Nerven von *Chilina*, den das Supraintestinalganglion bezüglich das rechte Parietalganglion in die rechte Körperwand sendet, da bei *Limnaea* von dem gemeinsamen Nerven, der aus der Anastomose resultiert, ein Nerv in die rechte Körperwand nach fig. 2 tab. 17, bei *Planorbis* nach dem Text (p. 480) (l. c.) dasselbe der Fall ist, wenn auch in anderer Weise. Trotz dieses kleinen Unterschiedes zwischen *Limnaea* und *Planorbis* einerseits, *Chilina* andrerseits ist das Nervensystem der ersteren nebst dem von *Physa* und *Pulmobranchia* (nach Pelseneer 8) entstanden zu denken aus dem Nervensystem von *Chilina* durch eine Verkürzung der Visceralcommissur und eine Verschmelzung von Abdominal- und Subintestinalganglion. Es hat also keine weitere Detorsion stattgefunden, aus dem Grunde nicht, weil das Osphradium auf derselben Seite geblieben ist wie bei *Chilina*. Eine Zwischenstufe zwischen *Chilina* und jenen höheren Pulmonaten bildet *Pythia scarabaeus*, weil sie nach Plate (32) eine Visceralcommissur von einer Länge hat, die *Chilina* näher kommt als den höheren Pulmonaten und diese Commissur 3 Ganglien trägt; höchst wahrscheinlich ist Subintestinal- und Abdominalganglion verschmolzen. Das Supraintestinalganglion innerviert das Zwerchfell (Fig. 37 *zw. n*), den rechten Mantelrand (Fig. 38, 41 u. 42) und das Osphradium, bei dem es ein rudimentäres Ganglion bildet (Fig. 38 *os. ggl*). Den hinteren Ast der Gabelung dieses Mantelnerven dicht lateral vom Osphradium hat Pelseneer als einen Ast des Osphradialnerven angesehen und den Zwerchfellnerv als Pallialnerven.

Bei *Ch. dombeyana* gibt das Supraintestinalganglion einen Nerven nach unten an die Körperwand ab. Es ist bei *Ch. dombeyana* um ein Viertel größer (sagittal) als das Cerebralganglion und weist im vorderen Teil Ganglienzellen von 20 μ, im hinteren von 36 μ auf. Bei *Ch. patagonica* sind, wie Fig. 41 zeigt, deutlich 2 Ganglien vorhanden, von denen das kleinere, das rechte Parietalganglion, jenen Nerven an die Körperwand entsendet. Bei *Ch. tenuis* und *mülleri*,

bei letzterer nach Pelseneer (4), ist kein eigentliches Ganglion, sondern eine Einlagerung von Ganglienzellen in der Visceralcommissur vor dem Supraintestinalganglion vorhanden; Pelseneer nennt sie (4, p. 77) „prolongement ganglionaire", in diesem Falle Verlängerung des Supraintestinalganglions. Die hintere Verlängerung des rechten Pleuralganglions ist bei keiner Species, auch nicht bei *Ch. mülleri*, vorhanden. Dieses Ganglion ist ungefähr ebenso groß wie das linke Parietalganglion, nämlich 140 μ. Das rechte Parietalganglion bezüglich das Rudiment desselben von *Chilina* entspricht wahrscheinlich dem vorderen Teil des Supraintestinalganglions von *Latia* (Pelseneer 7, fig. 31) und dem „Ganglion palléal accessoir droit" von *Actaeon* (Pelseneer 4, fig. 3), das einen Nerven nach dorsal (ibid. 4, p. 7) entsendet. Die rechten wie die linken Parietalganglien sind Neubildungen gegenüber den Prosobranchiern. Von dem Nervensystem der Prosobranchier mit Chiastoneurie und langer Visceralcommissur läßt sich durch teilweise Detorsion und Einschaltung von Parietal- bezüglich Pallialganglien das Nervensystem von *Actaeon*, durch weitere Detorsion des Supraintestinalganglions und beginnende Konzentration das von *Chilina* ableiten. Von diesem leitet sich durch Konzentration das Nervensystem der höheren Pulmonaten ab.

12. Die Sinnesorgane.

Das Osphradium hat bei allen Species einen gleichen Bau; für das Studium der feineren Histologie eignete sich *Ch. tenuis* am besten, von dessen Osphradium ich eine genaue Schilderung gebe (Fig. 43 u. 44). Dieses Organ ist bei dem 8 mm langen ausgestreckten Tier ein 0,16 mm breiter und 0,44 mm langer, wenig erhöhter Hautring. Das Epithel dieses Gebildes besteht bei *Chilina* in der Hauptsache aus Sinneszellen, die hoch cylindrisch sind, eine deutlich terminale Grenzmembran und einige Flimmerhaare haben; der Kern liegt stets basal; an seinem basalen Ende läuft das Plasma in einen Faden aus. Im terminalen Teil befindet sich ein bräunlich-gelbes Pigment (*pig*). Das Epithel stimmt sehr mit dem des Osphradiums von *Valvata piscinalis* überein nach Bernard (18, tab. 15 fig. 3, auch 26, fig 68). Es ist kaum zweifelhaft, daß das unter dem Epithel liegende sehr feine Gewebe durch die Fortsetzung dieser Fäden gebildet wird, in die andrerseits die Auflösungen des Osphradialnerven übergehen. Zwischen der zentralen Einsenkung und dem Nerven liegen Zellen mit sehr großen und sehr chromatinreichen Kernen und dunklem Plasma; sie haben ganz das Aussehen von

bipolaren Ganglienzellen, was sie auch höchst wahrscheinlich sind. Das Plasma ist wenig dunkler als das der Ganglienzellen (*ggl*), auf die ich weiter unten zurückkomme, sonst aber genau so flockig-netzförmig. Wie Fig. 44 zeigt, liegen sie auch zum Teil in den Nervensträngen. In ihrer Lage unter dem Epithel gleichen sie denen von *Limnaea stag.*, welche in größerer Zahl am Ende der becherförmigen Einstülpung liegen nach Bernard (27, fig. 38). Die Auflösung des Osphradialnervs in mehrere Nervenstränge stimmt mit den Verhältnissen bei *Paludina* überein nach demselben Autor (27, fig. 39a), jedoch treten die Nervenäste bei *Chilina* nicht unmittelbar an das Epithel, sondern lösen sich in ihre Bestandteile auf und bilden das oben erwähnte fein faserige Gewebe unter dem Epithel. Auf der Dorsalseite des Osphradialnerven finden sich Ganglienzellen (*ggl*); sie bilden das rudimentäre Ganglion, was Pelseneer (4, p. 78) schon gesehen hat. Bei *Actaeon* ist es nach diesem Autor (4, fig. 3 *XIV*), bei *Bulla* nach demselben Autor (4, fig. 20 *V*) und nach Bernard (27, fig. 60) vorhanden. Das Osphradium von *Bulla* nach letzterem scheint am meisten mit dem von *Chilina* übereinzustimmen. Denn sie haben dieselbe äußere Form und dieselben großen Ganglienzellen, welche wie die aller Opisthobranchier nach Bernard (27, p. 252) als die größten unter den Mollusken bekannt sind; der Osphradialnerv gibt bei beiden Gattungen Nervenstränge ab, die bei *Chilina* weniger an Zahl, aber breiter sind und nicht unmittelbar an das Epithel treten. Diese Übereinstimmung von *Chilina* mit *Bulla* ist infolge der nahen Verwandtschaft derselben mit *Actaeon* erklärlich, welche ja derjenigen Gattung am nächsten steht, von der *Chilina* abzuleiten ist, wenn man diese nicht als direkte Nachkommen von *Actaeon* ansehen will. Die zwischen Osphradialnerv und Epithel gelegenen großen ganglienartigen Zellen sind wahrscheinlich in Anpassung an den Aufenthalt im Süßwasser entstanden, da sie bei *Limnaea stag.* und nach Lacaze-Duthiers (30) bei den anderen Limnaeiden vorhanden sind und auch bei diesen dicht unter dem Epithel angeordnet sind.

Das Auge besteht aus der äußeren Cornea mit kubischen Zellen und der inneren Cornea mit platten Zellen, die nach hinten in die Retina übergehen; sie schließt zusammen mit jener den grünlichen Glaskörper ein. Nach dem Lumen der Augenblase zu liegt das Pigment in den Retinazellen, nach der Peripherie die Kerne in verschiedener Höhe. Zwischen äußerer und innerer Cornea liegt die präcorneale Blutlacune; diese ist bei den 3 Species vorhanden;

Pelseneer hat sie auch bei *Ch. mülleri* festgestellt. Das Auge von *Chilina* ist wie das der meisten Gastropoden nach dem Typus des Bläschenauges gebaut und ist dem von *Valvata piscinalis* nach Bernard (18, tab. 18 fig. 1 u. 2) sehr ähnlich; infolge der präcornealen Blutlacune stimmt es mit dem der Basommatophoren überein.

Die Otocysten führen zahlreiche, meist ovale, zuweilen auch sichelförmige Otoconien. Ich konnte sehr deutlich zwei Arten von Zellen im Epithel erkennen, deren Bau bei *Ch. tenuis* folgender ist: sehr flache plattenartige Zellen mit länglichen, chromatinarmen Kernen und ganz hellem Plasma; das sind die Stütz-, besser Deckzellen. Von der anderen Zellart sind auf jedem Schnitt (10 μ) nur 2—4; sie sind höher, haben körniges Plasma und Kerne mit schwer sichtbarem Chromatin. Das Plasma bildet Fortsätze, die mit den Fortsätzen der benachbarten Zellen in Verbindung stehen. Es sind wahrscheinlich die Sinneszellen. Wimperhaare habe ich nicht gesehen. Die Otocysten von *Chilina* sind also sehr ähnlich denen von *Valvata piscinalis* nach Bernard (18).

13. **Das Circulationssystem** (Fig. 40).

Die Achse des Pericards in der Richtung von Ventrikel und Atrium liegt transversal, ersterer etwas hinter letzterem (Fig. 11 *vent*), ziemlich genau so wie *Limnaea stag.* und *Latia.* Das Pericard (Fig. 42 *peric*) reicht noch ein beträchtliches Stück nach hinten und ventral. In dieser Gegend tritt auch die Aorta (Fig. 40 *ao*) aus der Kammer und aus dem Pericard, teilt sich in die Aorta anterior (*ao. a*) und Aorta posterior (*ao. post*). Die Aorta anterior geht ventral vom Herzen und vor dem Magen zwischen diesem und dem Mitteldarm hindurch in transversaler Richtung nach rechts weiter, gibt noch auf der linken Seite ein Gefäß an die Genitalanhangsdrüsen ab und ungefähr median nach rechts ein solches, von dem ein Ast an den Spermoviduct, ein anderer an die Vagina geht. Auf der rechten Seite biegt die Aorta nach vorn scharf um, läuft durch die Kopfhöhle nach median dicht über die Pedalcommissuren hinweg und löst sich dicht oral davon in mehrere Gefäße auf. Zwei Gefäße gehen zur vorderen Kopfwand, zwei an den Pharynx, eines an den Penis, drei oder vier in den Fuß und an das Nervensystem an jeder Seite ein Gefäß, das an die einzelnen Ganglien sehr dünne Äste abgibt; schließlich gehen von dem Auflösungspunkt der Aorta anterior vor der Pedalcommissur zwei Gefäße aus, die an den beiden Teilen der Visceralcommissur entlang laufen, ebenfalls ganz dünne Gefäße.

Diesen Verlauf der Aorta anterior hat Plate (1, p. 8) selbst schon infolge seiner Injektion gesehen und beschrieben. Die Aorta posterior läuft oberflächlich zwischen Magen und Mitteldarm und entsendet auf dieser Strecke ein Gefäß in die Leber. Am Pylorus gibt sie an den Magen ein, manchmal auch zwei Äste ab, wendet sich bald nach hinten, geht nach der Columellarseite der Leber und folgt der Columella fast bis zum Apex. In der Hauptsache stimmt dieses arterielle Gefäßsystem mit dem von *Limnaea stag.* und *Helix pomatia* überein. Die Aorta ist bei ersterer viel länger, da das Herz weiter vorn liegt als bei *Chilina* und die Aorta anterior zwischen Magen und Mitteldarm hindurchtritt, der um jenen herumläuft und weiter hinten als bei *Limnaea* liegt. Am Boden der Niere breitet sich ein sehr verzweigtes Gefäßnetz, die abführenden Nierenvenen (Fig. 15 *ve. r. eff*), aus. Die Vene an der vorderen Kante der Niere ist die eigentliche abführende Nierenvene, die sekundäre abführende Kiemenvene von *Actaeon* und *Bulla* nach Pelseneer (8, fig. 31—36). Auch die Pericardialvene (Fig. 15 *ve. per*) ist vorhanden; sie bildet mit einem, selten mehreren vorderen Ästen der vorderen Nierenvene die abführenden Lungenvenen. Ein reichverzweigtes Venennetz am Nierenboden findet sich auch bei *Siphonaria algesirae.* Dieses Verhalten steht bei diesen beiden Formen in Korrelation mit einer relativ zur Mantelhöhle großen Ausdehnung der Niere und der Reduktion der Respiration an der ursprünglichen Kiemen- bez. Lungengegend, die nach Pelseneer (8, fig. 31—36) sich zwischen Pericardvene (*ve. per*) und abführender Kiemen- oder Lungenvene (bei *Chilina* die vordere *ve. r. eff*) befindet, also ungefähr vor der Niere. Trotzdem diese Nierenvenen in das Lumen dieses Organs vorspringen, dienen sie bei *Chilina* wahrscheinlich zugleich der Atmung.

Das venöse Gefäßsystem besteht in der Hauptsache aus umfangreichen Lacunen, von denen Plate (1, p. 9) die Mantelrandlacune, die Lacune des unteren Mantellappens und die Lacune am Kaumagen gesehen hat. Die größte Längsausdehnung hat die Mantelrandlacune (Fig. 15, 37 *la. pal*), die im ganzen Mantelrand mit länglich elliptischem Querschnitt ununterbrochen verläuft. Bei *Ch. patagonica* ist sie (Fig. 41, 42) schwach ausgebildet. Eine Lacune mit kleinem Lumen findet sich, wie schon oben erwähnt, in der hinteren Windungskante (Fig. 15, 45 *cau. l*) der ganzen letzten Windung ohne direkte Kommunikation mit dem Mantelrand der Lacune. Diese hintere Lacune hat Plate nicht gesehen, konnte es infolge ihres kleinen Lumens auch nicht. Aus ihr strömt das venöse

Blut durch wandungslose Gefäße im Mantel in die zuführende Nierenarterie und in ihren hinteren Zweig (Fig. 15 *a. re. aff*), wird also hier schon arteriell. Dieses letztere Gefäß ist der bojanischen Arterie nach GIROD (16) analog, von NALEPA (31) Nierenarterie genannt, jedoch nicht homolog, da sie nicht wie bei *Helix* aus der uterina, also indirekt nicht aus der Aorta anterior kommt; daher hat auch PLATE ihren Ursprung nicht gefunden. Denn sie bildet sich erst an der Decke des Lungenblindsackes, wie ich im Kapitel über die Mantelhöhle gezeigt habe (*a. re. aff*). Sie führt zugleich einen Teil des Blutes zur Niere, das durch dieses Organ von den Harnbestandteilen gereinigt wird, und versorgt die Niere als Organ mit arteriellem Blut. Diese Blutbahnen sind bei *Helix* und *Zonites* nach NALEPA (31) getrennt. Die zuführende Lungenvene (Fig. 15 *v. p. aff*), die links mit dem oralen Mantelrand nur bei *Ch. tenuis* direkt kommuniziert, entspricht zusammen mit der hinteren Lacune der Vena magna oder circularis von *Helix pomatia*. Bei allen 3 Species findet sich eine Rectallacune, die sich ventral vom Rectum hinzieht und bei *Ch. tenuis* (Fig. 45 *rect. l*) aus zwei ungefähr parallel laufenden Lumina besteht.

Der Blutkreislauf ist in der Hauptsache folgender: Das venöse Blut strömt aus dem großen allgemeinen Sinus des Eingeweidesackes durch die kleinen Äste der zuführenden Nierenarterie oder bojanischen Arterie (*a. re. aff*), dann durch die genannte Arterie selbst nach der zunächst liegenden Nierenecke; aus der hinteren Lacune strömt es, wie eben erwähnt, durch lacunäre Gefäße des Mantelepithels zum hinteren Ast dieses genannten Gefäßes, aus der zuführenden Lungenvene (*v. p. aff*) durch deren Äste in das abführende Nierengefäß. Auf allen diesen Wegen kommt das Blut mit Wasser oder Luft in Berührung, nimmt also im Lungenblindsack und in den übrigen Gefäßen Sauerstoff auf. Aus den linken und hinteren Ästen der zuführenden Nierenarterie breitet es sich in den zahlreichen auf der dorsalen Seite der Nierenlamellen verlaufenden Gefäßen aus, durchströmt diese in dorso-ventraler Richtung, um sich in den breiten Ästen der abführenden Nierenvenen zu sammeln und in diesen, wie auch PLATE annimmt, weiter Sauerstoff aufzunehmen und dann zur Vorkammer zu fließen. Es wird also die Niere wahrscheinlich von arteriellem Blut durchflossen. Das Blut, welches den Mantel vor der Niere durchströmt, passiert diese nicht, sondern geht direkt zum Vorhof. Auch in diesem System des Blutkreislaufes stimmen die 3 Species überein.

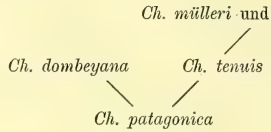
14. Zusammenfassung.

Die anatomischen Merkmale der Species sind folgende:

	Radulaformel	Nervensystem
Ch. dombeyana	$\left(\begin{matrix}60—65 \\ 4—7\end{matrix} + \begin{matrix}1 \\ 3—4\end{matrix}\right) 65$	Supraintestinalganglion u. rechtes Parietalganglion verschmolzen
Ch. patagonica	$\left(\begin{matrix}45— \\ 4—6\end{matrix} + \begin{matrix}1) \\ 2\end{matrix}\right) 43—54$	Supraintestinalganglion u. rechtes Parietalganglion getrennt
Ch. tenuis	$\left(\begin{matrix}30—40 \\ 4—8\end{matrix} + \begin{matrix}1) \\ 3\end{matrix}\right) 45$	das rechte Parietalganglion bildet die vordere Verlängerung des Supraintestinalganglions. Der Columellarnerv innerviert nur den Columellarmuskel
Ch. fluctuosa	$\left(\begin{matrix}50—60 \\ 3—4\end{matrix} + \begin{matrix}1 \\ 3—4\end{matrix}\right) 60$	das rechte Parietalganglion bildet die vordere Verlängerung des Supraintestinalganglions. Das linke Parietalganglion ist dicht an das linke Pleuralganglion gerückt
Ch. mülleri		wie bei *Ch. fluctuosa*

Durch den Unterschied von *Ch. tenuis* und *fluctuosa* in der Radula und dem Nervensystem ist die Aufstellung von *Ch. tenuis* als selbständige Species begründet gegenüber E. A. Smith (9), welcher auf Grund der großen Ähnlichkeit der Schalen dieser Species *Ch. tenuis* als Varietät von *Ch. fluctuosa* hinstellt. Die phylogenetischen Beziehungen zwischen diesen Species sind folgende: *Ch. patagonica* mit freiem rechten Parietalganglion steht am tiefsten, *dombeyana* dagegen, bei der dieses Ganglion mit dem Supraintestinalganglion völlig verschmolzen, ist höher differenziert. Eine andere Entwicklung haben die anderen 3 Species genommen; bei ihnen ist das rechte Parietalganglion dicht an das Supraintestinalganglion herangerückt und rudimentär geworden. In dieser Hinsicht stehen sie zwischen den beiden ersten, *tenuis* hat einen ausgesprochenen Columellarnerven, der nur den Columellarmuskel innerviert, während er bei den übrigen Species nur den Zwerchfellcolumellarmuskel (Fig. 37 *zw. cl. m*) innerviert, in seinem weiteren Verlauf dagegen den rudimentären Columellarmuskel.

Ch. fluctuosa und *mülleri* zeigen eine geringe Konzentration des Nervensystems gegenüber den anderen Species durch Zusammenrücken des linken Parietal- und Pleuralganglions, *fluctuosa* weist dabei eine große Einheitlichkeit der Radulazähne auf, die in phylogenetischem Sinne eine Differenzierung bedeutet, wie die Radula von *Helix* zeigt. Graphisch stellt sich die phylogenetische Beziehung der verschiedenen Species ungefähr so dar:



Wichtiges aus der Anatomie der Gattung *Chilina*.

1. Geringe Unterschiede in der Schalenform der verschiedenen Arten (Fig. 1—9).

2. Fühler kurz dreieckig auf breiten Hautfalten aufsitzend, die Augen wie bei den Prosobranchiern lateral von den eigentlichen Fühlern; unterer Mantellappen stark entwickelt. Atemloch groß, nicht kontraktil (Fig. 11—14).

3. Die Lungenhöhle mit Blindsack, der eine Lunge darstellt; eigentliche Lunge vor der Niere rudimentär; die Lunge mit Luft oder Wasser gefüllt, je nach dem Aufenthalt (Fig. 15 u. 40).

4. Eine ventrale und dorsale Flimmerleiste in der Mantelhöhle und im Blindsack unterstützen den Wasserwechsel und durch eigene Blutlacune die Respiration (Fig. 15, 19 n. 45).

5. Niere groß mit besonderem ausführenden Teile, primärem Ureter; infolge der großen Ausdehnung der abführenden Venen wahrscheinlich auch Respirationsorgan (Fig. 15—18).

6. Flacher Kieferring, dorsal mit schwachem Kiefer (Fig. 13, 20 u. 22.

7. Muskelmagen, ein Blinddarm (Fig. 14).

8. Hermaphroditische Acini der Zwitterdrüse. Trennung von männlichem und weiblichem Gang nahe der Vagina. Vesicula seminalis vaginae an der Grenze von Spermoviduct und Vagina. Vagina und Penis mit Reizvorrichtung (Fig. 29—36).

9. Der Schlundring liegt vorn auf dem Schlundkopf vor dem Ösophagus. Visceralcommissur so lang wie die Kopfhöhle, supraintestinaler Teil an der Decke, subintestinaler Teil am Boden der

Kopfhöhle gelegen. Schwache Chiastoneurie. Linkes und rechtes Parietalganglion vorhanden, entweder dem benachbarten Ganglion genähert oder mit diesem verschmolzen oder auch rudimentär (Fig. 38, 39, 41, 42, 45 u. 46).

10. Form des Osphradiums wie bei *Bulla hydatis*, niedriger Hautring, dicht unter dem Epithel ganglienartige Zellen, den Ganglienzellen von *Limnaea* entsprechend (Fig. 43 u. 44).

11. Schwache Lungengefäße im Mantel, stärker ausgebildet im Lungenblindsack Fig. 15, 40 und 45.

Am meisten sind *Chilina* und *Latia* in der Organisation ähnlich, da sie in den wichtigen Organen sehr stark gegenüber allen anderen Pulmonaten übereinstimmen:

1. Im Nervensystem; es sind alle Ganglien von den Prosobranchiern gesondert vorhanden und die neugebildeten Pulmonatenganglien (Pelseneer 7, fig. 31).

2. In den Geschlechtsorganen; jedoch ist bei *Latia* eine gesonderte Prostata vorhanden nach Pelseneer, und die Trennung von weiblichem und männlichem Gang findet am Anfang der Vagina statt; die Vesicula seminalis vaginae ist bei *Latia* durch ein Cöcum vertreten.

3. Niere und Herz weit vorn bei *Latia*; die linke Seite des Pericards von *Latia* etwas mehr nach hinten verschoben infolge des linken Schalenmuskels.

4. Blindsack der Mantelhöhle und in beiden dorsale und ventrale Flimmerleiste.

Die Stellung des Herzens zum Respirationsorgan, welche bei der Systematik der Gastropoden im allgemeinen, „Proso"- und „Opistho"branchier, der Hauptfaktor, ist auch für die systematische Zusammengehörigkeit von *Chilina* und *Latia* von größter Beweiskraft; denn diese beiden stimmen im Nervensystem mit *Actaeon* sehr stark überein und weichen in der Anordnung des Herzens und der Respirationsorgane dagegen am meisten ab. Es ist also *Latia* in die von Dall nominell aufgestellte Familie der *Chilinidae* einzureihen, indem die von Pelseneer (14) gegebene Charakteristik dieser Familie dahin abgeändert wird, daß sie lautet:

Eingeweidesack auf- oder abgerollt. Kurze, flache Fühler, unterer Mantellappen stark entwickelt, aber nicht zu einer Kieme umgebildet; Visceralcommissur von der Länge der Kopfhöhle, Ganglien derselben meist deutlich voneinander getrennt.

Es ist über die phylogenetische Beziehung von *Chilina* und

Latia nur so viel zu sagen, daß sie von derselben Form abstammen, die *Actaeon* sehr ähnlich ist, und von der man annehmen kann, daß sie auf dem antarktischen Kontinent gelebt hat; an den peripheren Punkten dieses Kontinents, auf Neuseeland (*Latia*) und im südlichsten Teil von Südamerika (*Chilina patagonica*), haben sich die Nachkommen dieser Form erhalten. Ich mache darauf aufmerksam, daß von den Chilinenspecies diese südliche Form die primitivste ist. Eine andere Deutung der Entwicklung von *Chilina* und *Latia* wäre die, daß sie polyphyletisch entstanden sind. Solange man nicht durch Mangel an Stützpunkten für die erstere Art der Entstehung, die monophyletische, gezwungen ist, die zweite anzunehmen, wird man es nicht tun. Ich will bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß A. d'Orbigny nach v. Ihering (31) Abdrücke von *Chilina antiquata* beschreibt, die er im Tertiär (Miocän) am Rio Negro (südl. Argentinien) gefunden hat.

Literaturverzeichnis.

1. Plate, L., Mitteilungen über zoologische Studien an der chilenischen Küste, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, No. 11, 1894 (Dezember).
2. Küster, C. H., Limnaea, Amphipeplea, Chilina, Isidora, Physopsis, in: Martini und Chemnitz, Systematisches Conchylien-Kabinet, Vol. 1, Abt. 17b, 1862.
3. Sowerby, Conchologia Iconica, Vol. 19, 1874. Fortsetzung von Reeve's Conch. Icon.
4. Pelseneer, P., Recherches sur divers Opisthobranches, in: Mém. cour. Mém. Savants étr. Acad. Sc. Belg., Vol. 53, 1894.
5. Cooke, A. H., Molluscs, in: Cambridge nat. Hist., Vol. 3, 1895.
6. Plate, L., Bemerkungen über die Phylogenie und die Entstehung der Asymmetrie der Mollusken, in: Zool. Jahrb., Vol. 9, Anat., 1895.
7. Pelseneer, P., Études sur des Gastropodes pulmonés, in: Mém. Acad. Sc. Belg., Vol. 54, 1901.
8. —, Prosobranches aériens et Pulmonés branchifères, in: Arch. Biol., Vol. 14, 1895.
9. A. E. Smith, Notes on the genus Chilina, in: Proc. zool. Soc. London, 1881.
10. Carrière, J., Die Fußdrüsen der Prosobranchier und das Wassergefäßsystem der Lamellibranchier und Gastropoden, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 21, 1882.
11. Lang, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbellosen, Teil III, 1, Mollusca, 1900.
12. Thiele, J., Beiträge zur Kenntniss der Mollusken. III. Über Hautdrüsen und ihre Derivate, in: Z. wiss. Zool., Vol. 62, 1897.
13. Plate, S., Studien über opisthopneumone Lungenschnecken. I. Daudebardia u. Testacella, in: Zool. Jahrb., Vol. 4, Anat., 1891, II. Die Oncidiiden, ibid., Vol. 7, 1893.

14. Pelseneer, P., Introduction à l'étude des Mollusques, in: Traité de Zoologie publié par Blanchard, Fasc. 16, 1897.
15. Pauly, A., Über die Wasseratmung der Limnaeiden, München 1877.
16. Gibbd, P., Recherches sur la circulation bojanienne de l'Escargot (Helix pomatia L.), in: Congrès internat. Zool. Moscou, 1893, 2. Teil.
17. v. Ihering, H., Mollusques fossiles de l'Argentine du Tertiair et du Crétacé supérieur, 1907.
18. Bernard, F., Recherches sur Valvata piscinalis, in: Bull. sc. France Belg., Vol. 22, 1890.
19. Hupé, Zoologia, in: C. Gay, Historia de Chile, Vol. 8, 1854.
20. Geyer, D., Die Weichtiere Deutschlands, 1909.
21. Köhler, A., Beiträge zur Anatomie der Gattung Siphonaria, in: Zool. Jahrb., Vol. 7, Anat., 1893.
22. Schneider, Camillo, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, 1902.
23. P. B. Sarasin, Über drei Sinnesorgane und die Fußdrüsen einiger Gastropoden, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, 1883.
24. —, Entwicklungsgeschichte der Bithynia tentaculata, ibid., 1882.
25. Simroth, Mollusken, Teil: Pulmonaten, Lief. 1—5, in: Bronn, Klass. Ord. Tierreich, 1908—1910.
26. Meisenheimer, Joh., Pteropoda, in: Wiss. Ergebn. deutsch. Tiefsee-Exp., Vol. 9, 1905.
27. Bernard, F., Recherches sur les organes palléaux des Gastéropodes prosobranches, in: Ann. Sc. nat. (7), Zool., Vol. 9, 1890.
28. Pelseneer, P., Hermaphroditisme chez les Mollusques, in: Arch. Biol., Vol. 14, 1895.
29. P. u. F. Sarasin, Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes, Vol. 1, 1898.
30. de Lacaze-Duthiers, H., Du système nerveux des Mollusques gastéropodes pulmonés aquatiques, in: Arch. Zool. expér., Vol. 1, 1872.
31. Nalepa, A., Beiträge zur Anatomie der Stylommatophoren, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Abt. 1, 1883, Vol. 87.
32. Plate, L., Über primitive (Pythia scarabeus L.) und hochgradig differenzierte (Vaginula gayi Fischer) Lungenschnecken, in: Verh. deutsch. zool. Ges., 1897.

Erklärung der Abbildungen.

abd. 1 u. *2* Abdominalganglion (1 in situ)
ac. ggl akzessorisches Ganglion
an Anus
ao Aorta
ao. a Aorta anterior
ao. post aorta posterior
ap. gl. s Mündung der Speicheldrüsen
ap. ren Nierenöffnung
a. re. aff zuführendes Nierengefäß
atm. ö Atemöffnung
atr Atrium
bucc Buccalganglion
cart Knorpel
cau. l hintere Lacune
ce Cerebralganglion
coe Darmblindsack
coe. pu Lungenblindsack
col. m. 1 Columellarmuskel, linker Teil
col. m. 2 rudimentärer Columellarmuskel
col. m. 3 Columellarmuskel, rechter Teil
col. n Columellarnerv
com. 1 Kommunikation von Eiweiß-, Laichdrüse und Zwittergang
com. 2 Kommunikation von Laichdrüse und Spermoviduct
co. ren. 1 Kommunikation der Nierensepten
den Zahn
d. fl. l dorsale Flimmerleiste
dg. m diagonale Muskeln des Zwerchfelles
do dorsal
d. prt dorsale Protractoren
d. rt. ra dorsale Retractoren der Radula
dr Drüse
dr. l Drüsenlumen
dr. z Drüsenzelle
dr. z. k Kern einer Drüsenzelle
du. he Hauptlebergang
du. g. sl Ausführgang der Speicheldrüsen
du. r. se Ausführgang des Receptaculum seminis
ei. dr. Eiweißdrüse
ep Epithel
ep. k Epithelkerne
exc. z Excretzellen der Leber
fl. l Flimmerleiste(n)
fl. z Flimmerzellen
fl. z. k Kern einer Flimmerzelle
gen. dr Genitalanhangsdrüsen
ggl Ganglienzellen
gl. her Zwitterdrüse
gl. sal Speicheldrüse
hl Hautleisten
int. 1 Mitteldarm
int. 2 [illegible]
[illegible]

ka Kropf
kz Kalkzellen
l links
la. pall Mantelrandlacune
lat. dr Laichdrüse
li. dr Lippendrüse
la. hr kiemenartiger Anhang
l. oe. n linker Ösophagusnerv
l. or. m linker vorderer Mantelrand
ma mammarartige Epithelerhöhungen des Penisschlauches
man Kieferring
m. cir Ringmuskeln
md Mund
mes Mesoderm
mes. k Mesodermkern
m. lo Längsmuskeln
m. pyl Pylorusmuskeln
mu Muskeln
n. ac Nervus acusticus
n. du. m Nerv des Ausführganges der Speicheldrüsen
n. oe Ösophagusnerv
n. ren Nierennerv
oc Auge
oc Ösophagus
or oral
os Osphradium
os. ggl Osphradialganglion
pall. n Mantelrandnerv
pall. i unterer Mantellappen
par Parietalganglion
par. n Parietalnerv
pe. g Pedalganglion
pe. n Pedalnerv
pe Fuß
pen Penis
peric Pericard
pha Pharynx
pha. n Pharynxnerv
pig Pigment
pl Pleuralganglion
pr. pen Protractoren des Penis
p. schl Penisschlauch
r rechts
ra Radula
ra. sch Radulascheide
rec Rectum
ren Niere (secretorischer) Teil
ren 1 ausführender Teil der Niere, Ureter
ren. per Renopericardialgang
r. oe. n rechter Ösophagusnerv
re. sm Receptaculum seminis
rtr Retractor
rt. ph Retractoren des Pharynx
rt. pe Retractoren des Penis
r. pall. n rechter Mantelrandnerv
rtr. md Retractor des Mundes
rt. schl Retractor des Schlundringes
ru. sr rudimentäre Samenrinne
san Blut
sec. z Secretzellen
sept Septe
so. dr Sohlendrüse
sp. o. du Spermoviduct
sto Magen
st. z. k Kern einer Stützzelle
sub. i Subintestinalganglion
sup. i Supraintestinalganglion
sup. i + pa Supraintestinal- und rechtes Parietalganglion
te. lab Lippentaster
te. ggl Tentakelganglion
te Fühler
trv. m transversale Muskeln des Zwerchfelles
va. de Vas deferens
vag Vagina
vent Ventrikel
ve. per Pericardvene
ve. sm Vesicula seminalis
ve. sm. v Vesicula seminalis vaginae
ve. r. eff abführende Nierenvene
v. fl. l ventrale Flimmerleiste
visc. c Visceralcommissur
vi. c. sp supraintestinaler Teil der Visceralcommissur
vi. c. sb subintestinaler Teil der Visceralcommissur
vo. so. dr vordere Sohlendrüse
v. p. aff zuführende Lungenvene
v. prt ventraler Protractor
v. rt. ra ventrale Retractoren der Radula

vel. hep. 0 leere Leberzellen
zw. Zwerchfell
zw. d. m. Zwerchfell-columellarmuskel
zwg Zwittergang

Tafel 1.

Fig. 1 u. 2. Schalen von *Ch. dombeyana* D'Orb. Nach Photogr. 1 : 10.

Fig. 3—5. Schalen von *Ch. patagonica* Sow. Nach Photogr. 1 : 10.

Fig. 6 u. 7. Schalen von *Ch. tenuis* Gray. 2 : 1.

Fig. 8 u. 9. Schalen von *Ch. fluctuosa* D'Orb. Nach Photogr. 1 : 10.

Fig. 10. *Ch. dombeyana.* Ansicht von rechts ohne Schale. 4 : 1.

Fig. 11. *Ch. dombeyana.* Ansicht von dorsal ohne Schale. 4 : 1.

Fig. 12. *Ch. patagonica.* Aus der Schale herausragender Teil von rechts. 10 : 1.

Fig. 13. *Ch. tenuis.* Medianschnitt durch den vordersten Teil des Kopfes. 54 : 1.

Fig. 14. *Ch. dombeyana.* Ansicht der Verdauungsorgane von ventral (Magen von halb lateral) mit Umrissen von Fuß und unterem Mantellappen. 8 : 1.

Fig. 14a. *Ch. dombeyana.* Epithelleisten des Mitteldarms. 8 : 1.

Tafel 2.

Fig. 15. *Ch. dombeyana.* Anatomie der Lungenhöhle (an der vordern und hintern Kante ist die Decke durchschnitten und nach links gelegt). 5 : 1.

Fig. 16. *Ch. patagonica.* Struktur der Niere. 28 : 1.

Fig. 17. *Ch. patagonica.* Teil aus dem secretorischen Abschnitt. 225 : 1.

Fig. 18. *Ch. patagonica.* Teil aus dem lamelligen Abschnitt. 225 : 1.

Fig. 19. *Ch. tenuis.* Sagittalschnitt durch den Lungenblindsack in der Gegend *a—b* auf Fig. 40, also etwas rechts von median. 220 : 1.

Fig. 20. *Ch. dombeyana.* Median halbierter Pharynx mit zurückgezogener Radula. 6 : 1.

Fig. 20a. Wie vorige Fig. mit halb vorgestülpter Radula. 6 : 1.

Fig. 21. *Ch. dombeyana.* Pharynx von der rechten Seite. 8 : 1.

Fig. 22. *Ch. patagonica.* Kiefering. 50 : 1.

Fig. 23. *Ch. patagonica.* Transversalschnitt durch den vordern Pharynx. 28 : 1.

Fig. 23a. *Ch. patagonica.* Ein Teil des Gewebes und Epithels. 225 : 1.

Tafel 3.

Fig. 24. *Ch dombeyana.* Radulazähne. 225 : 1.

Fig. 25. *Ch. dombeyana.* Radula ausgebreitet. 6 : 1.

Fig. 26. *Ch. fluctuosa.* Radulazähne. No. 4 aus der 70. Längsreihe. 515 : 1.

Fig. 27 u. 28. *Ch. patagonica.* Zellen der Leber. 440 : 1.

Fig. 29. *Ch. dombeyana.* Anatomie der Geschlechtsorgane. 3 : 1.

Fig. 30. *Ch. patagonica.* Ein Schnitt durch einen Acinus der Zwitterdrüse. 28 : 1.

Fig. 31a—d. *Ch. patagonica.* Querschnitt durch den Zwittergang (die Figg. a—d entsprechen denen in Fig. 29 ebenso bezeichneten Stellen). 225 : 1.

Fig. 32a—f. *Ch. patagonica.* Transversalschnitte durch die Geschlechtsanhangsdrüsen: a. Eiweißdrüse, 90 : 1; b. ein Stück derselben, 350 : 1; c. Laichdrüse, 97 : 1; d. ein Stück Flimmerepithel; e. ein Stück Drüsenepithel derselben; f. besonderer Teil des Übergangsstückes von der Laichdrüse zum Spermoviduct und aus diesem. d—f 250 : 1.

Fig. 33. *Ch. patagonica.* Querschnitt des Spermoviducts und der Vesicula seminalis vaginae.

Fig. 34. *Ch. dombeyana.* Vagina ausgebreitet. 10 : 1.

Fig. 35. *Ch. dombeyana.* Penis ausgestülpt. 10 : 1.

Tafel 4.

Fig. 36. *Ch. patagonica.* Transversalschnitt durch den Penis und Penisschlauch. 220 : 1.

Fig. 37. *Ch. dombeyana.* Muskelsystem. 5 : 1.

Fig. 38. *Ch. dombeyana.* Nervensystem (gestrichelter Teil der Visceralcommissur in situ). 8 : 1.

Fig. 39. *Ch. tenuis.* Columellarmuskeln und Nerven. 10 : 1.

Fig. 40. *Ch. dombeyana.* Arterielles Gefäßsystem (Leber und Magen von ventral). 6 : 1.

Fig. 41. *Ch. patagonica.* Transversalschnitt auf der Höhe des Supraintestinalganglions. 15 : 1.

Tafel 5.

Fig. 42. *Ch. patagonica.* Transversalschnitt auf der Höhe des Subintestinalganglions. 15 : 1.

Fig. 43. *Ch. tenuis.* Sagittalschnitt durch das Osphradium. 400 : 1.

Fig. 44. *Ch. tenuis.* Wie Fig. 43, etwas medianwärts von diesem. 400 : 1.

Fig. 45. *Ch. tenuis.* Medianschnitt durch den hinteren Teil der letzten Windung (in der Richtung von *a—b* der Fig. 39). 28 : 1.

Fig. 46. *Ch. fluctuosa.* Zentralnervensystem. Ungefähr 5 : 1.

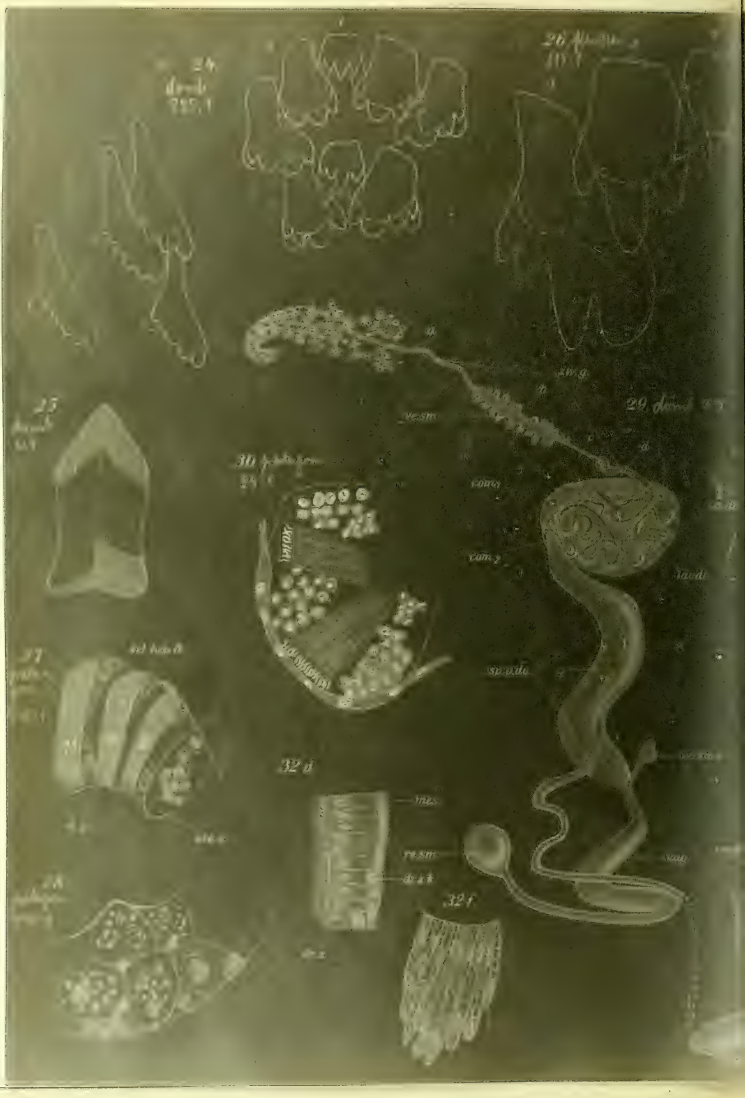
G. Fitz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.

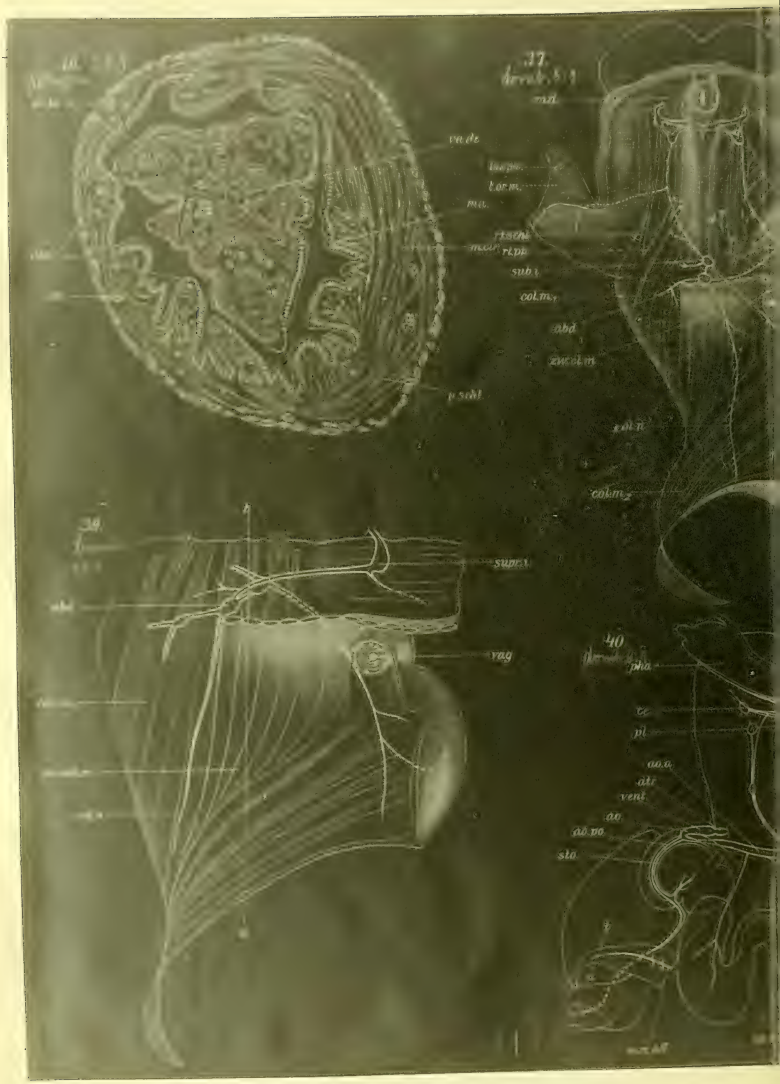
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
pall.
int.
coc.pu.
v.fl.l.an.
ru.sp.
11
man.
li.dr.
atr.
peric.
vent.
ren.per.
ren.
a.re.aff.
ro.sa.dr.

14a
14
13
oc
te
te.lab
pe
pall
te.lab
te
oc
ta
pall
os
ang
ar
pter
pter
pter

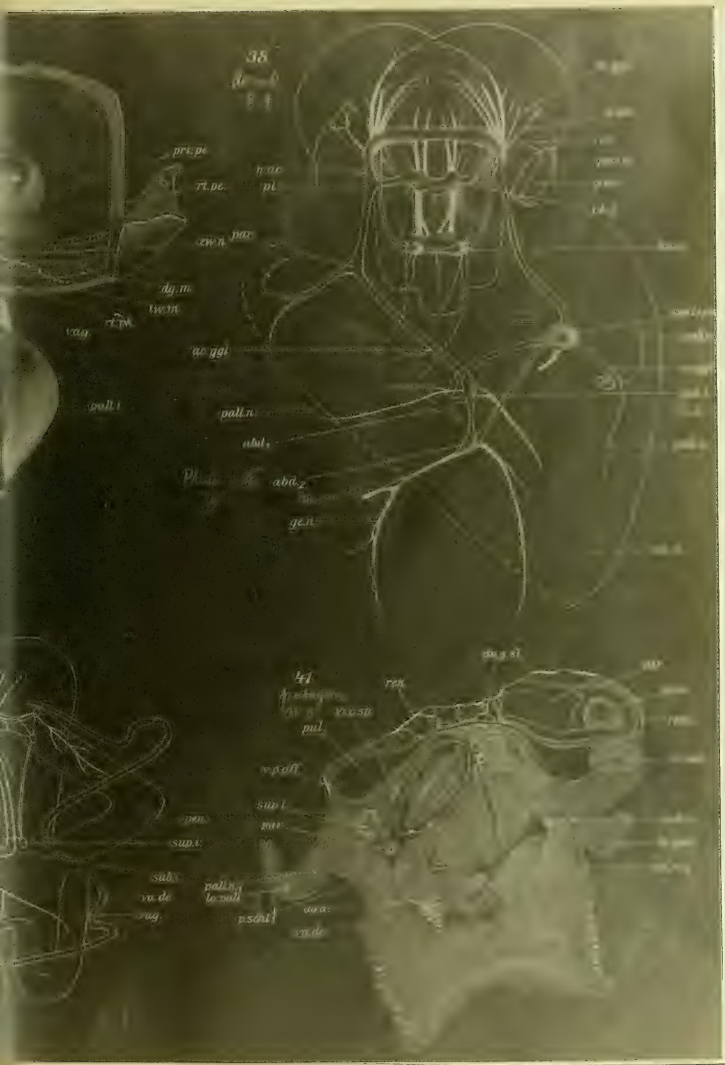
v.p.aff.
ve.r.eff.
ve.per.
gen.dr.
vag.
sp.o.du.
a.re.aff.
col.m.
int.

ven
ven
ve.r.eff
ap.gl.s
d.rt.ra
man
ra
man
ep
v.rt.ra
cart
gl.sal
v.pri
buco
n.da.sa
r.oe.n
d.rt.ra
ra.sch



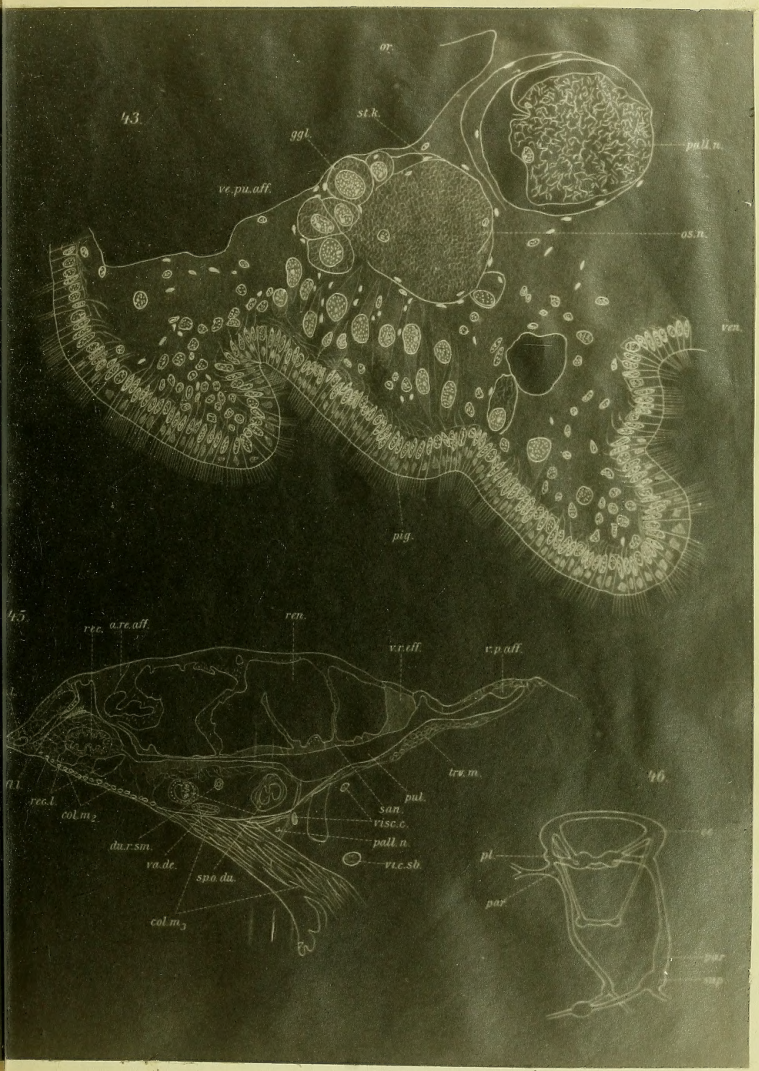


37
ma.
sub.i.
col.m.
abd.
p.schl.
col.n.
col.m.
39
supr.i.
vag.
40
pha.
pl.
ao.o.
vent.
ao.
sto.


38
prt.pe
rt.pe.
pl.
zw.n
par
dg.m
tw.m
vag.
ac.ggl
pall.n
abd.2
ge.n
41
res
pul.
sup.i
sub.
va.de
vag.
p.schl
va.de

5

du.r.sm
a.re.aff
oe
peric
int.
ac.a
col.m.
ac.ggl
l.pall.n
pe.ar
pe.n
44
os.n
ve.pa.aff


43.
or.
st.k.
ggl.
pall.n.
ve.pu.aff.
os.n.
ven.
pig.
45.
ree.
a.re.aff.
ren.
v.r.aff.
v.p.aff.
trv.m.
pul.
san.
visc.c.
pall.n.
v.r.c.sb.
ree.l.
col.m2
du.r.sm.
va.de.
spo.du.
col.m3
46.
pl.
par.
par
sup

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00096 0153